

# НАУКА И ЖИЗНЬ

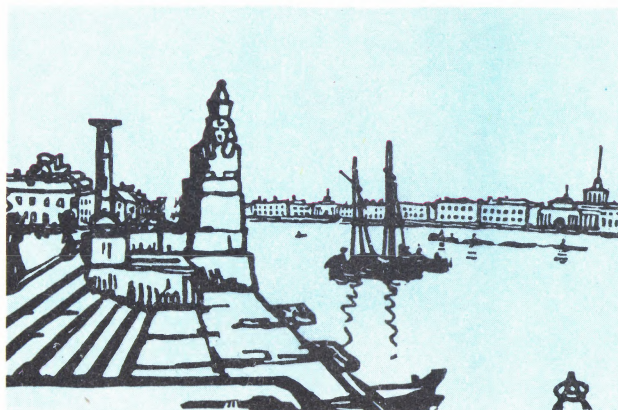
**II**

**1982**

● Героизм советских воинов, их бессмертный подвиг запечатлен на грандиозном полотне открывшейся недавно панорамы «Разгром немецко-фашистских войск под Сталинградом» ● Уникальные сверхчувствительные масспектрометры, созданные ленинградскими физиками, позволили установить: в недрах планеты хранится гелий, попавший туда еще в момент формирования Солнечной системы ● На борьбу с сердечно-сосудистыми заболеваниями — «самой грозной эпидемией века» — направлен весь арсенал современной науки ● Научно-исследовательский корабль нового типа «Академик Мстислав Келдыш» вернулся из Атлантики. Это было его первое плавание.

МОСКВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

ISSN 0028-1263

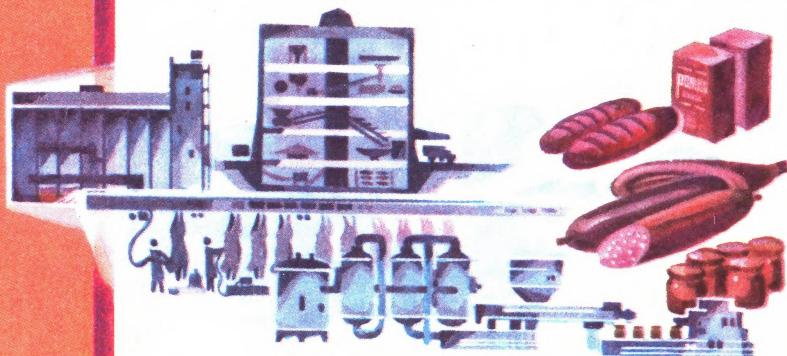




# ЭКОНОМИКА

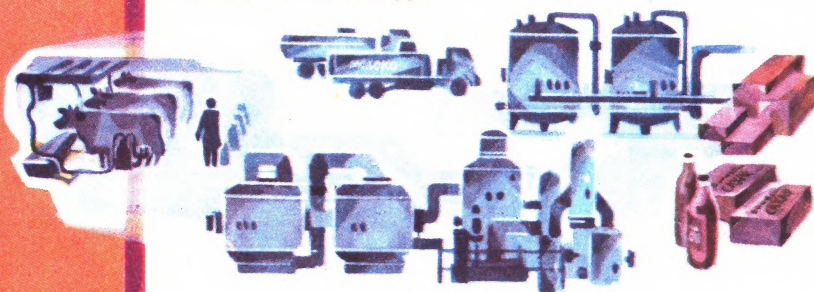
## XI ПЯТИЛЕТКА 1981-1985

### ДОЛЖНА БЫТЬ ЭКОНОМНОЙ



#### МИНИМУМ ЗАТРАТ

1 процент снижения затрат на сырье и основные материалы экономит в пищевой промышленности за год примерно 900 млн. руб.



#### МЕНЬШЕ ОТХОДОВ

Сберечь 1 т молока — это значит иметь возможность дополнительно произвести до 45 кг масла, а из 1 т сахарной свеклы получить около 100 кг сахара, из 1 т подсолнечника — примерно 450 кг растительного масла.



#### ОТХОДЫ — В ДОХОДЫ!

Из 1 тонны лузги от переработки подсолнечника, которая зачастую выбрасывается, можно выработать около 150 кг кормовых дрожжей и 100 кг фурфурола. Из 1 тонны хлопковой шелухи можно вырабатывать 110 кг кормовых дрожжей, 80 кг фурфурола, 90 литров этилового спирта и другие нужные продукты.



# В н о м е р е:

Братское содружество народов . . .	2
В. ВОЙТОВ — Первое плавание . . .	9
Заметки о советской науке и технике . . .	14
М. ГОЛИЦЫН, докт. геол.-минерал. наук, В. ВДОВЧЕНКО, канд. техн. наук — Экономика при потреблении . . .	16
В перспективе — биотика . . .	22
Новые книги . . .	23, 24
Бессмертный подвиг (к 40-летию разгрома немецко-фашистских войск под Сталинградом) . . .	25
К. САВЕЛЬЕВА — Срочно в номер . . .	28
Б. РУНОВ, чл.-корр. ВАСХНИЛ, В. ВАСЯНИН, инж. — Сельскохозяйственные роботы. Первое поколение . . .	33
Рефераты . . .	36
Кинозал . . .	37
В. МИХАЛЕВИЧ, акад. АН УССР — Кибернетик — энциклопедист . . .	40
В. ГЛУШКОВ, акад. — Основы безбумажной информатики . . .	44
БИНТИ (Бюро иностранной научно-технической информации) . . .	48
Ю. БОНДАРЕНКО — Васильевский остров . . .	52
Ю. ФРОЛОВ — Новинки «Стройэкспорта» . . .	59
О. ГАЗЕНКО, акад., В. МАЛКИН, докт. мед. наук — Идеи Циолковского в космической биологии . . .	60
Новые товары . . .	66
В. МАРКИН, канд. географ. наук — Семья Федченко . . .	67
Л. ГРАФОВА — Тонарь Е. Н. Моряков: «Радость жизни добывается только через труд» . . .	70
Д. АРШАКУНИ, канд. техн. наук, И. КОРНЕЛЛИ, канд. хим. наук — Скала из стекла . . .	76
А. ВОЛГИН — Фиксирующие проявители . . .	77
Ю. ЗИЛЬБЕРБРАНД, инж. — От конки к скоростному трамваю . . .	78
Фотоблокнот. Вести из лабораторий . . .	84
Л. ФИРСОВ, докт. мед. наук — Обезьяны, берущие палки . . .	86
Р. СВОРЕНЬ — Еще не кровь, но уже не водица . . .	92
Сделано открытие . . .	97
В. ГУБАРЕВ — Французский полет . . .	100
А. КАЛИНИН — Секрет портсигара . . .	110
А. МАЛЕНКОВ, докт. биол. наук, И. КОЛОТЫГИНА — Образный язык и научные гипотезы . . .	112
В. КЕДРОВ, акад. — Что фиксирует язык и эпос . . .	114
Л. СКВОРЦОВ, докт. филолог. наук — Язык — орудие мышления . . .	116
Д. ЛЕПАЕВ, инж. — Новое семейство холодильников . . .	117
Л. СОУЧЕК — Из иллюстрированного исправителя ошибок . . .	120
А. ГОЛЬДИН — Соратники . . .	122

В. СМЕРНОВА — Почему женщины стареют раньше, а живут дольше? . . .	127
Психологический практикум . . .	129, 158
За что вы любите свою лошадь? . . .	130
Л. ШУТУРОВ, инж. — Двигатели . . .	132
Кунстнамера . . .	136
О. ШАГАНОВА-ОБРАЗЦОВА — Из записок Буратино . . .	138
Ответы и решения . . .	142
Для тех, кто вяжет . . .	144
Маленькие хитрости . . .	146
В. ПРОЗОРОВСКИЙ, докт. мед. наук, Н. ЮДИНА — Аптека в каждом доме . . .	147
Зооуголок на дому. Советы . . .	149
Кроссворд с фрагментами . . .	150
Дачная мебель своими руками . . .	152
Новые товары . . .	153
М. БЕЙЛИН, мастер спорта — Успех Смыслова . . .	156
Л. СЕМАГО, канд. биол. наук — Пустельга . . .	159

## НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Установка комплексной подготовки газа на газовом месторождении Газ-Ачак Туркменской ССР. Отсюда газ поступает в магистраль Средняя Азия — Центр. Фото В. Лысых.

Внизу: Васильевский остров. У Академии художеств. Из серии ксилографий А. П. Остроумовой-Лебедевой «Петербург».

2-я стр. — XI пятилетка. Экономика должна быть экономной. Рис. Э. Смолина.

3-я стр. — Пустельга. Фото Б. Нечаева.

4-я стр. — Васильевский остров. Рис. В. Страшнова. (См. статью на стр. 52).

## НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр. — Панорама «Разгром немецко-фашистских войск под Сталинградом». Фрагмент. Фото М. Грачева. Волгоград. Вид с Волги. Фото Т. Зельмы.

2—3-я стр. — Научно-исследовательское судно «Академик Мстислав Келдыш». Рис. О. Рево. (См. статью на стр. 9).

4-я стр. — Сельскохозяйственные роботы. Рис. М. Аверьянова.

5-я стр. — Искусственная крона. Рис. Ю. Чеснокова.

6—7-я стр. — Скоростной трамвай. Рис. М. Филиппова. (См. статью на стр. 78).

8-я стр. — Изотопный состав гелия на Земле и в космосе. Рис. Ю. Сергеева.

# НАУКА И ЖИЗНЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ  
ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

№ 11

Н О Я Б Р Ъ  
Издается с октября 1934 года

1982



Рождение Союза ССР — результат победы Великой Октябрьской социалистической революции. Октябрь разбил цепи социального и национального гнета, поднял к самостоятельному историческому творчеству все народы нашей страны.

Решающую роль в создании единого союзного государства сыграла РСФСР, вокруг которой на добровольных началах сплотились все советские республики. Будучи первым многонациональным Советским государством, РСФСР явилась прообразом Союза ССР. Русский народ, не считаясь с трудностями и лишениями, оказывал бескорыстную помощь другим народам страны в отстаивании их революционных завоеваний, внес неоценимый вклад в преодоление отсталости бывших национальных окраин.

Из постановления ЦК КПСС «О 60-й годовщине образования Союза Советских Социалистических Республик».



## БРАТСКОЕ СОДРУЖЕСТВО НАРОДОВ

Великая Октябрьская социалистическая революция, 65-летие которой мы отмечаем, открыла перед народами России новый мир — мир интернациональной солидарности, единства, братской дружбы и сотрудничества. Ленинский гений дал теоретическое и практическое решение национального вопроса.

Первые декреты революции, «Декларация прав народов России» противопоставили самодержавной политике царской России — натравливания народов друг на друга — отношения равноправия и взаимного доверия.

Память о тех далеких днях дорога каждому советскому человеку. Ученые, работники архивов и музеев, энтузиасты-подвижники, краеведы отдают много сил, чтобы сохранить для истории все, что может рассказать о том незабываемом времени. Удостоверения, личные характеристики, приглашения, справки, газетные вырезки, поздравительные адреса, снимки из семейного альбома... Как важно осознать историческое значение этих будничных материалов. Как важно, чтобы в каждом доме их собирали, берегли, передавали в надежные руки государственного хранения. Сведенные воедино, они создают многогранную картину нашей жизни, уходящих в историю дней.

На этих страницах помещена подборка документов из собрания Государственного исторического музея, рассказывающая о том, как рождалась советская интернациональная наука.

### ЛЕНИНСКИЙ ЭШЕЛОН НАУКИ

Морозным февральским днем 1920 года с Брянского вокзала тронулся в свой 55-дневный путь военно-санитарный поезд № 159 — первый «ленинский эшелон науки». В 65 вагонах ехали 86 профессоров и преподавателей Московского и Петроградского университетов. Для будущего Среднеазиатского университета они везли приборы, лабораторное оборудование, медицинскую аппаратуру, библиотеку в 50 ты-

сяч томов. Вскоре в Ташкент прибыли еще четыре эшелона. 7 сентября 1920 года председатель Совнаркома В. И. Ленин подписал декрет об учреждении Туркестанского государственного университета. Среди прибывших в Ташкент были А. В. Благовещенский, И. А. Райкова, Д. Н. Кашкаров. Математик В. И. Романовский жил тогда в Ташкенте (его отец за участие в восстании 1863 года был сослан в Среднюю Азию). Все они стали основателями первого университета в Средней Азии.





В 1923 году в Ташкент приехал выпускник Петровской сельскохозяйственной академии В. В. Пославский, он проработал в Средней Азии по 1951 год: руководил крупными ирригационными сооружениями и воспитал школу узбекских ученых-ирригаторов. В 1922 году рабочий факультет университета в Ташкенте уже окончили 22 представителя местных национальностей. Среди первых питомцев университета были математик Т. Н. Кары-Ниязов (в будущем первый президент АН Узбекской ССР), биолог Т. З. Захидов (в будущем академик), Т. А. Сарымсаков (ныне ректор Ташкентского государственного университета) и многие другие. Среднеазиатский университет дал жизнь более 50 вузам Средней Азии и Казахстана.

### УДОСТОВЕРЕНИЕ

20 августа 1920 г.

Народный комиссар по просвещению ввиду окончания формирования в гг. Москве и Петрограде Туркестанского государственного университета, настоящим срочно командует в г. Ташкент к месту службы в открываемом в Ташкенте названном университете профессора Благовещенского Андрея Васильевича, при этом следуют жена Екатерина Дмитриевна и сын Василий 7 лет.

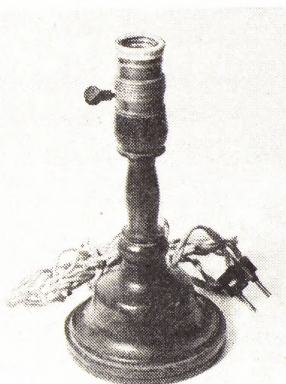
Все органы Советской власти и частные лица приглашаются не чинить к тому препятствий и оказывать всякое содействие А. В. Благовещенскому в исполнении возложенного на него поручения Центральным органом Рабоче-крестьянского правительства.

Зам. народного комиссара по просвещению Мих. Покровский.

Профессор Д. Н. Кашкаров читает лекцию по сравнительной анатомии. Ташкент. 1932 г. Зоолог и эколог профессор Д. Н. Кашкаров приехал в Ташкент с «ленинским эшеленом», руководил рядом университетских экспедиций в пустыни Кызыл-Кум и Бетпат-Дала, начиная с 1920-х годов. Итогом многолетней научной работы стал его капитальный труд «Экология среднеазиатской овцы». Кашкаров воспитал многих учеников. Одним из его учеников был академик АН УзССР Т. З. Захидов, который преподавал затем в Среднеазиатском университете около 50 лет.

Лампа, которую профессор И. А. Райкова везла с собой в Туркестан в «ленинском эшелоне». 1920 г.

Такие лампы на деревянной подставке сделал столяр Московского университета для каждого из 86 ученых и преподавателей, отправлявшихся в этом поезде в Ташкент. Как реликвию, берегла эту лампу 60 лет И. А. Райкова.







Заседание Президиума Азербайджанского филиала АН СССР. Председатель — академик И. М. Губкин, рядом с ним докладчик — старший научный сотрудник Геологического института А. А. Янубов. Баку. 1937 г. (Позже ученик Губкина А. А. Янубов — доктор геологических наук, руководитель АЗФАН, лауреат Государственной премии, академик АН АЗССР). В 1932 году был создан Закавказский филиал АН СССР, а в 1935 году — Азербайджанский филиал АН СССР. И. М. Губкин деятельно участвовал в его организации, возглавил его.

### ГЛУБОКИЕ КОРНИ

Каждый год я читаю лекции по органической химии в университете и всегда начинаю их с «поезда науки», который прислал к нам, в Ташкент, великий Ленин.

...Помню начало 20-х годов, университет. В зале холодно, но все сидели со счастливыми лицами, словно пришли на праздник... Собралось до трехсот—четырехсот человек, все преподаватели, аспиранты, сту-

денты. Мест не хватало, кто стоял, кто сидел на полу, в проходах и у самой кафедры. Лекцию читал профессор Сергей Николаевич Наумов, мой будущий учитель. Это была поэма. Гимн великой науке — химии. Семинарские занятия с нами вел помощник профессора, аспирант Георгий Лазурьевский. Добрейший, бескорыстный человек!.. Тогда мы еще не знали русского языка. Лазурьевский изучил узбекский, на нем и вел занятия с нами, переводил лекции.

Как-то после моей лекции в университете ко мне подошел молодой аспирант. «Я не вижу научных трудов двадцатых годов химиков Наумова и Лазурьевского, — сказал он. — Что они создали и открыли?»

— Они создали и открыли нас, узбекских ученых, — ответил я.

**Академик А. С. Садыков, президент Академии наук Узбекской ССР. 1977 г.**

### СВЯЗАНО С ИМЕНЕМ ПОСЛАВСКОГО

С именем В. В. Пославского тесно связано развитие ирригационных и мелиоративных работ в Узбекистане, строительство многочисленных гидросооружений... В дол-

Удостоверение аспиранта Геологического института в Баку А. А. Али-Заде. А. А. Али-Заде, ученик И. М. Губкина, стал академиком АН Азербайджанской ССР, директором Института нефтяной промышленности, почетным нефтяником СССР.

<p><b>Vasiqə—Удостоверение № 80</b></p> <p>Ha vasiqəni sahial Prezidentlər qərarı, tov. <i>Ali-Zade</i></p> <p><i>S. R. Ali-Zade</i></p> <p>Səhiyyə Akademiyası Azar. Filialında</p> <p>директор</p> <p>Азербайджанской Академии Наук СССР</p> <p>Президент</p> <p>Зам. Председателя Президиума АЗФАН</p> <p>Администрация</p> <p>Нач. А. А. Али-Заде</p>				<p>Директор</p> <p>1937 г.</p> <p>104908/316</p>	
<p>Vasiqənin müddəti uzadılmışdır</p> <p>Срок удостоверения продлен по 1937 г.</p>		<p>Vasiqənin müddəti uzadılmışdır</p> <p>Срок удостоверения продлен по 1937 г.</p>		<p>Vasiqənin müddəti uzadılmışdır</p> <p>Срок удостоверения продлен по 1937 г.</p>	



жности профессора он подготовил большую плеяду кадров — ирригаторов для республик Средней Азии.

«Сельская правда», 11 ноября 1976 г.

Первый секретарь ЦК КП Узбекистана Ш. Рашидов — В. В. Пославскому.

Ваша неутомимая работа по изучению и использованию земельно-водных ресурсов, подготовке квалифицированных инженерных и научных кадров по гидротехнике для нашей республики является примером беззаветного служения Коммунистической партии и советскому народу.

Из правительственной телеграммы. 1976 г.

## СЛОВА БЛАГОДАРНОСТИ

30 лет тому назад Вы заложили начало математического образования в Средней Азии и в Узбекистане... Созданная Вами математическая школа является одной из ведущих научных школ Советского Союза.

Из приветственного адреса Среднеазиатского государственного университета профессору В. И. Романовскому. 1949 г.

## РОЖДЕНИЕ НЕФТЯНОЙ АКАДЕМИИ

Молодая Советская власть и лично В. И. Ленин поручили И. М. Губкину выполнение ряда ответственных заданий, в основном связанных с топливом, с нефтяной промышленностью Советского Союза и особенно Азербайджана.

В 1924 году большую остроту в Азербайджане приобрел вопрос организации геолого-поисковых работ. Работы эти были начаты в 1925 году и велись регулярно из года в год, пока выросшие в Азербайджане кадры геологов не сменили старших своих товарищей... Конференции, отличавшиеся многочисленностью участников, разнообразием заслушанных докладов и ценностью выводов и постановлений, охватывали проблемы не только Азербайджана, но также Грузии, Туркмении и Средней Азии. Первая конференция была проведена в 1931 году, вторая — в 1932 году... Иван Михайлович призывал геологов-разведчиков к смелому развороту поискового бурения на основе предварительного геологического изучения.

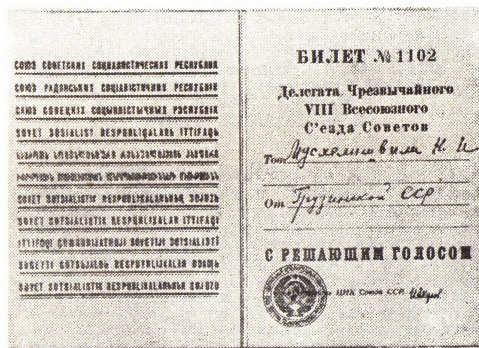
...В 1937 году трудящиеся города Баку избрали И. М. Губкина депутатом Верховного Совета СССР по Бакинскому — Кировскому избирательному округу. В том же 1937 году И. М. Губкин назначается председателем президиума Азербайджанского филиала Академии наук СССР (АзФАН).

Огромны заслуги И. М. Губкина в изучении и разведке нефтеносности и других областей и республик Советского Союза.



Выдвижение кандидатов в депутаты Верховного Совета СССР. Профессор Н. И. Мухелишвили выступает перед избирателями. Лозунг на грузинском языке гласит: «Изучим каждый пункт нового избирательного закона». Селение Ахмета, Кахетия, Грузинская ССР. 1937 г.

Известный математик Н. И. Мухелишвили был избран депутатом Верховного Совета СССР первого созыва в числе 1143 депутатов 62 наций и народностей. На фото — мандат делегата Мухелишвили на чрезвычайный VIII Всесоюзный съезд Советов.



Без единого промаха оправдались все его гениальные прогнозы о перспективности значительной территории нашей Родины.

Академик АН Азербайджанской ССР А. Али-заде, 1971 г.

## СТРАНИЦЫ БИОГРАФИИ

### ХАРАКТЕРИСТИКА

Владимир Александрович Андрунакиевич сложился как ученый-математик в Московском университете в 1943—1947 гг., во время подготовки диссертации и первых научных работ. Я счастлив, что мне пришлось быть одним из руководителей молодого ученого.

Не вдаваясь сейчас в подробное изложение работ В. А. Андрунакиевича, я хотел бы отметить общие качества Владимира Александровича: большую всестороннюю культуру, тонкий вкус и математическое чутье в выборе тем и методов работы, свежесть и оригинальность математических идей автора.

Я твердо уверен, что В. А. Андрунакиевич, обладающий, кроме математической талантливости, также большой настойчивостью, трудолюбием и педагогическим





Президенты академий наук республик на встрече с президентом Академии наук СССР С. И. Вавиловым. 1-й ряд слева направо: Н. И. Мухелишвили (Грузинская ССР), Г. Т. Круус (Эстонская ССР), С. И. Вавилов (АН СССР), А. В. Палладин (Украинская ССР), П. Я. Леиньш (Латвийская ССР). 2-й ряд слева направо: В. А. Амбарцумян (Армянская ССР), Т. А. Сарымсаков (Узбекская ССР), Ю. Ю. Матулис (Литовская ССР). Москва. 1947 г.

опытом, явится превосходным профессором наших высших учебных заведений и будет умножать силу и славу советской науки.

**Академик О. Шмидт,  
Герой Советского Союза.**

Москва, 13 января 1947 г.

К 1947 году было организовано 10 республиканских академий наук. Постановлением Совнаркома СССР от 24 марта 1945 года учрежден Совет по координации деятельности академий наук союзных республик при президиуме АН СССР. Председателем совета в эти годы был академик С. И. Вавилов. Совет регулярно организовывал совместные заседания президиума АН СССР и президиумов республиканских академий по важным вопросам деятельности ученых в республиках.

**Вице-президенту академии наук Молдавской ССР, директору Института математики В. А. АНДРУНАКИЕВИЧУ**

Уважаемый Владимир Александрович! Поздравляем Вас с праздником 50-летия Молдавии. К Вам обращаются красные следопыты, которые ведут поиск выпускников и учителей, работавших в нашей школе № 2 им. Октябрьской революции г. Джамбула. Хотим узнать и о Вас более подробно, и иметь фотографию, и все что можно для музея школы.

С приветом  
красные следопыты школы № 2  
г. Джамбула, Казахской ССР.  
1974 г.

Выездная сессия отделения математики АН СССР в Кишиневе. 1972 г.  
Слева направо: член-корр. АН СССР А. И. Ширшов (Новосибирск), академик А. А. Дородницын (Москва), директор Института прикладной математики академик А. Н. Тихонов, академик Н. Н. Боголюбов, академик С. М. Никольский (Москва), академик АН Молдавской ССР В. А. Андрунакиевич.





Одна из буровых вышек Самотлора. Тюменская область. 1976 г.  
На современном этапе главной базой страны по добыче нефти и газа стала Западная Сибирь. В развитии этого региона принимают участие многие союзные республики. Например, азербайджанские специалисты участвуют в разработке теоретических и прикладных исследований для «страны Тюмени». Так, по заказу управления Главтюменьгеология в 1978 году сектор грязевого вулканизма Института геологии имени И. М. Губкина АН АзССР под руководством академика А. А. Якубова выполнял большие научно-исследовательские работы по изучению геологического строения района знаменитого Уренгойского газового месторождения на севере Тюменской области.

## КОМПЛЕКСНАЯ ПРОГРАММА «ДНЕСТР»

Президиум Академии наук Украинской ССР и Президиум Академии наук Молдавской ССР отмечают, что в последние годы становится особенно актуальной проблема сохранения экологического равновесия бассейна реки Днестр и Днестровского лимана...

Определенный вклад в решение рассматриваемой проблемы уже вносят научно-исследовательские учреждения двух академий. Результаты этих исследований имеют важное научное и практическое значение.

Президиум АН УССР и Президиум АН МССР

Постановляют:

Утвердить комплексный план научных исследований учреждений Украинской ССР и Молдавской ССР по охране вод бассейна р. Днестр...

Из Постановления Президиума  
АН Украинской ССР и Президиума  
АН Молдавской ССР.  
1979 г.

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОДРУЖЕСТВО

Настоящий договор заключен между Московским автомобильным заводом имени И. А. Лихачева (производственное объединение ЗИЛ) и Академией наук Украинской ССР с целью укрепления контактов науки с производством и решения крупных научно-технических проблем...

Академия наук УССР принимает на себя следующие обязательства:

Проводить совместные разработки важнейших научно-технических проблем по согласованному плану....

Обеспечить участие ученых в научных разработках, выполняемых в лабораториях ЗИЛа, и проведение совместных научно-технических семинаров...

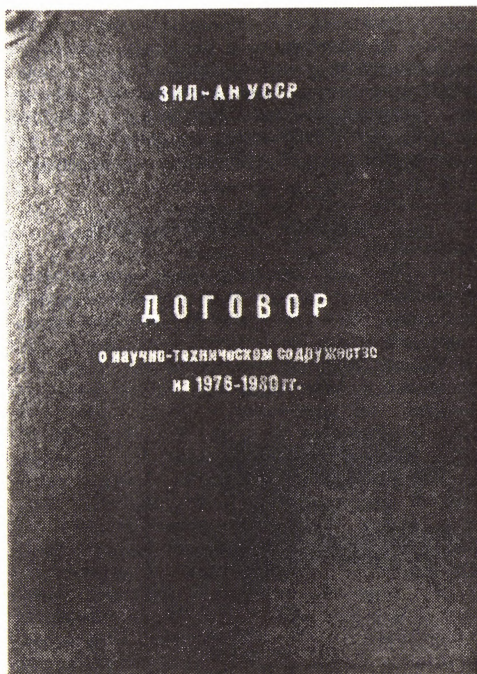
Из договора о научно-техническом содружестве между Московским производственным объединением ЗИЛ и Академией наук Украинской ССР на 1976—1980 годы.



## ОПЫТ УПРАВЛЕНИЯ

По инициативе и при непосредственном участии Львовского обкома Компартии Украины в Западном научном центре АН УССР создана система регионального управления научно-техническим прогрессом на базе межведомственных научно-производственных объединений и комплексов.

В основу системы положены целевые научно-технические программы, к реализа-







Летчики-космонавты СССР В. В. Рюмин и Л. И. Попов, завершившие 185-суточный полет, в первые минуты после приземления. Казахстан. 1980 г.

ции которых привлечено более 60 научно-исследовательских институтов, вузов, проектно-конструкторских организаций, производственных предприятий и объединений различных министерств и ведомств...

Президиум Академии наук СССР постановляет:

Одобрить опыт Западного научного центра АН УССР...

Рекомендовать научным центрам и филиалам АН СССР и академиям наук союзных республик изучить опыт Западного научного центра по региональному управлению научно-техническим прогрессом с целью дальнейшего углубления связей науки с производством в регионах...

Из постановления Президиума Академии наук СССР. 27 марта 1980 г.

В январе 1981 года во Львове был проведен Всесоюзный семинар «Интеграция науки и производства в условиях развитого социализма (формы, методы и пути развития)», на котором был всесторонне обсужден разработанный Западным научным центром АН УССР опыт регионального управления научно-техническим прогрессом.

### С ВЕРШИН ДОСТИГНУТОГО

С чувством благодарности вспоминаем мы тех, кто тогда стоял у колыбели нашей Академии, кто закладывал основы существующих ныне институтов и отделов, кто определял направления исследований, получивших в наши дни признание широкой научной общественности. Это были ученые, сочетавшие в себе высокую эрудицию, организаторские таланты, самоотверженную преданность науке. Среди них — первый руководитель Молдавской базы, талантливый историк, вице-президент АН СССР В. П. Волгин; первый председатель Президиума Молдавского филиала АН СССР, видный советский ботаник, член-корреспондент АН СССР П. А. Баранов.

Опираясь на постоянную поддержку Академии наук СССР, эти и другие ученые сумели за короткий срок превратить

Молдавский филиал в крупный научный центр.

Изо дня в день крепнут наши научные связи с АН СССР, с академиями братских союзных республик. По 7 крупным региональным проблемам ведутся совместные исследования с учеными академий Украинской и Белорусской ССР.

А. А. Жученко, президент Академии наук Молдавской ССР.  
1979 г.

### ПРИВЕТСТВИЕ ИЗ КОСМОСА

Дорогие наши космонавты! Теплые слова приветствия Казахстану, его труженикам, прозвучавшие из космоса в дни празднования 60-летия республики и Компартии Казахстана, особенно дороги нам, хлеборобам целины. Ведь именно с наших безбрежных просторов стартуют в космос звездные корабли, возвращаясь затем на родную землю, в дружеские и теплые объятия целинников.

В. Шегеда, Герой Социалистического Труда, механизатор совхоза «Октябрьский» Красноармейского района Кокчетавской области. Казахская ССР.  
10 сентября 1980 г.

### КРЕПКИЕ НАУЧНЫЕ СВЯЗИ

За истекшие 20 лет в Институте физики и математики АН Киргизской ССР получили успешное развитие исследования в области теоретической и прикладной математики, физики твердого тела, радиофизики, атомной спектроскопии, прикладной ядерной физики и физики низкотемпературной плазмы...

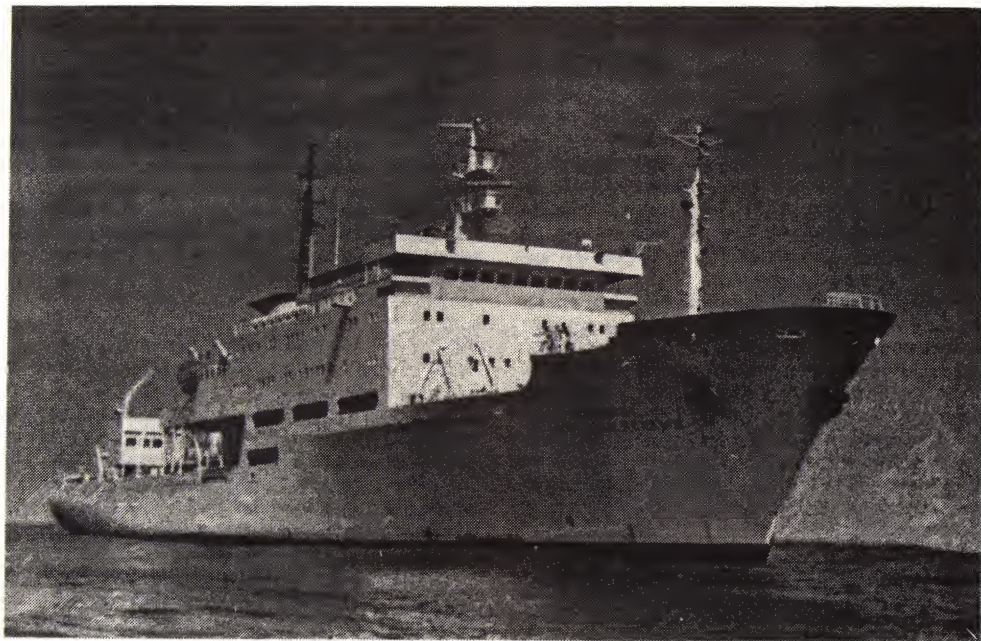
Коллектив Института ежегодно внедряет свыше 10 предложений, обеспечивающих значительный экономический и социальный эффект, а также выполняет хозяйственные договоры на сумму 400—500 тыс. рублей. Все эти достижения — результат большого влияния и помощи ученых АН СССР и Сибирского отделения АН СССР.

Мы гордимся, что в составе дружной семьи ученых нашей страны принимаем активное участие в решении крупных научных проблем.

Ж. Жеенбаев, директор Института физики и математики АН Киргизской ССР.  
8 июля 1982 г.

Публикацию подготовила старший научный сотрудник Государственного ордене Ленина исторического музея З. Д. Ясман.





Научно-исследовательское судно «Академик Мстислав Келдыш».

# П Е Р В О Е П Л А В А Н И Е

В. ВОЙТОВ, океанолог.

3 марта 1981 года новый корабль науки «Академик Мстислав Келдыш» вышел в Атлантический океан в свой самый первый рейс. Именно в тот год исполнилось 60 лет со дня, когда был принят подписанный В. И. Лениным декрет об организации морских исследований.

«Академик Мстислав Келдыш» — первое из серии научно-исследовательских судов, построенное по заказу Академии наук СССР. До сих пор для исследовательских целей только приспособляли, перестроив соответствующим образом, промысловые или торговые суда. Например, наш первый корабль науки «Персей» был перестроен из зверобойной шхуны, а знаменитый «Витязь» начинал свою биографию банановозом и назывался он тогда «Марсом». Такие известные научно-исследовательские суда, как «Академик Вернадский», «Академик Курчатов», «Дмитрий Менделеев», были построены по проекту торгового судна с некоторой перепланировкой.

То, что «Академик Мстислав Келдыш» специально проектировался и строился как корабль науки, наложило отпечаток на все и, конечно, на его внешний вид. Белоснежная надстройка напоминает шестистажное

здание современного стиля. В надстройке сконцентрированы лаборатории, салоны, каюты, так, чтобы осталось побольше простора для кормовой и носовой палуб. Необычна асимметрия бортов судна. По правому борту сосредоточены механизмы и приспособления для спуска приборов за борт, слева — только ангар для подводного обитаемого аппарата и вспомогательные механизмы для спуска аппарата. Надстройка с левого и правого борта тоже выглядит по-разному. Слева она монолитна, справа — вырезы-площадки с переходами с палубы на палубу. (См. 2—3 стр. цветной вкладки)

«Академик Мстислав Келдыш» не специализирован для проведения исследований



Вести из экспедиций



лишь в каком-либо одном направлении океанологической науки. Здесь равно хорошо оборудованы метеосиноптическая, гидрологическая, гидрофизическая, гидрохимическая, биологическая и другие лаборатории.

Но если надо провести тематический рейс, когда задача экспедиции довольно узкая — гидрофизическая, биологическая или геологическая, то лаборатории можно быстро переоборудовать. А сами лаборатории нетрудно перенести с места на место — они контейнерные.

Для большинства океанологических исследований важно знание рельефа дна океана. Геофизическая лаборатория судна оснащена набором самых совершенных эхолотов.

Вся полученная научная информация передается на ЭВМ и сразу же полностью обрабатывается. Вероятно, не многие сухопутные научно-исследовательские институты обеспечены такой вычислительной техникой, как морской НИИ «Академик Мстислав Келдыш».

Мне в составе экспедиции Института океанологии АН СССР довелось стать участником первого рейса нового корабля науки. Нам предстояло освоить, обжить новое судно, испытать первоклассную исследовательскую технику и решить ряд конкретных научных задач в Карибском, Саргассовом морях и других акваториях Атлантического океана.

Погода в первые дни плавания в океане выдалась нелегкая, штормовая. Это позволило сразу же оценить хорошие мореходные качества нового судна. Оценить большую свободу маневра судна в то время, когда проводятся работы за бортом, и возможность удерживать судно на месте. Выдержали первую проверку и палубные механизмы для спуска приборов за борт.

Выполнив первые намеченные испытания в центральной Атлантике, мы направились к берегам Кубы.

## В КУБИНСКИХ ВОДАХ

Советско-кубинские экспедиции уже не один год изучают шельф Кубы. Чтобы понять многие процессы, происходящие на шельфе, необходимо исследовать и материковый склон. Особые возможности для таких исследований дают обитаемый и необитаемый подводные аппараты, последний из них имелся на судне.

Приняв в Гаване на борт кубинских океанологов, «Академик Мстислав Келдыш» направился в Юкатанский пролив. Там, в кубинских водах, мы исследовали течения. Оказалось, что в этом районе довольно сильные придонные течения, которые на дне пролива образовали многочисленные борозды и гряды.

К югу от острова Куба наша экспедиция обнаружила крупный тектонический разлом, совпадающий с краем шельфа. Получены новые данные о глубинах и донных осадках.

По просьбе кубинских биологов в глубоком и узком заливе Касонес проведены детальнейшие гидрофизические и гидрохимические исследования. Надо было прове-

рить, есть ли здесь подъем глубинных вод. Там, где глубинные воды, богатые солями, поднимаются к поверхности (это явление называется апвеллинг), обычно увеличивается масса растительного планктона в поверхностной толще. К таким океанским «пастбищам» стремятся рачки, а за ними — рыба. Исследования показали, что в заливе Касонес действительно есть, хотя и не очень интенсивный, подъем глубинных вод, стимулирующий увеличение биологической продуктивности.

## В БЕРМУДСКОМ ТРЕУГОЛЬНИКЕ

В конце апреля и в самом начале мая нам предстояло работать в западной части Саргассова моря в районе широко известного Бермудского треугольника. Исследования, проведенные там, должны стать частью большой научной программы, цель которой — разработать физические основы долгосрочного и сверхдолгосрочного прогноза погоды. Известно, что характер погоды на континентах зависит от интенсивности и величины теплообмена между океаном и атмосферой. Наибольшая отдача тепла из океана в атмосферу наблюдается в так называемых энергоактивных зонах Мирового океана. Акватория в центре Бермудского треугольника как раз и относится к таким зонам.

Мы вышли из старинного мексиканского порта Веракрус в Мексиканский залив и направились к Флоридскому проливу. На подступах к проливу произошло ЧП — на винт наматался толстенный нейлоновый канат от рыболовных сетей, неизвестно каким образом попавший на «проезжую часть» оживленного морского пути. Канат зеленый, под цвет воды, дрейфовал на небольшой глубине под поверхностью, и заметить его было невозможно. Опытный аквалангист-штурман Л. Симагин быстро распутал эту подводную ловушку, освободил винт и поднял на палубу в качестве сувенира несколько метров толстого, похожего на штона, каната. «Ну вот, тайны Бермудского треугольника начинаются!» — шутили моряки...

Во Флоридском проливе скорость судна заметно увеличилась. Помогало начинающееся здесь мощное течение Гольфстрим. Оно сильной струей пробивается через пролив, ширина которого между Флоридским полуостровом и Кубой около 50 морских миль. А в самой узкой части этого прохода Гольфстрим захватывает все течение до дна (глубина здесь около 450 метров).

Обогнув Багамскую банку, «Академик Мстислав Келдыш» вечером 23 апреля вышел в открытый океан. И вскоре мы увидели вытянутые полосы желто-зеленых саргассовых водорослей. Эти водоросли, давшие имя огромной части Атлантического океана, — уникальные, единственные в своем роде крупные растения, приспособившиеся к плавучей жизни. Кустики саргассовых водорослей, похожие на клочки сена, отчетливо выделяются на фоне синей воды. Каждый



кустик — отдельный мирок со своими обитателями. В ветвях водорослей находят приют желто-коричневые крабики, моллюски, мелкие рачки, молодь рыб. Здесь же обитает морской клоп-водомерка, перебегающий с водоросли на водоросль на тонких, как нитки, ножках.

Впервые увидели эти водоросли моряки Колумба, приближаясь к американскому континенту. «...С 16 сентября 1492 года начали замечать множество пучков зеленой травы и, как можно было судить по ее виду, трава эта лишь недавно была оторвана от земли». Пучки «травы», усеянные шариками-поплавками, напоминали морякам Колумба мелкий португальский виноград «саргассо». Вот почему они назвали обширную акваторию Атлантического океана, где в изобилии встречались такие водоросли, Саргассовым морем.

Гипотеза Колумба о том, что саргассовые водоросли оторваны и отнесены от берегов во время шторма, прожила не одно столетие. Однако сейчас известно, что громадные скопления современных саргассовых водорослей вовсе не принесены от берегов. Они родились здесь, на просторах Саргассова моря, у них все признаки роста, размножения и самостоятельной жизни. В результате длительной эволюции водоросли приобрели способность вести плавучий образ жизни. Размножаются они вегетативно.

Саргассово море называют морем без берегов, поскольку это море — часть океана, расположенная между течениями Канарским, Северным пассатным и Гольфстримом. Границы моря очень неопределенны и изменчивы, потому что в зависимости от сезона меняются границы течений.

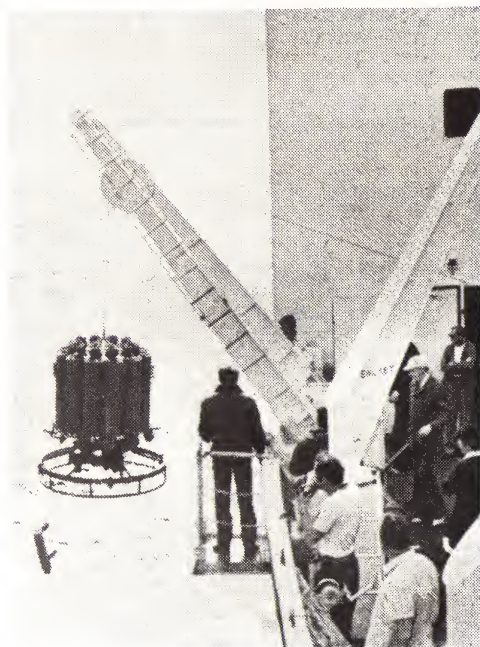
Здесь происходит гигантский круговорот воды, медленно вращающейся по часовой стрелке. Сколько фантастических историй и легенд связано с этим морем! Вспомните роман Александра Беляева «Остров погибших кораблей». Да и в наши дни, совсем недавно, рассказывалось немало былей и небылиц о загадочных явлениях в западной части Саргассова моря — в Бермудском треугольнике. Думается, что теперь уже все непонятные происшествия в Бермудском треугольнике хорошо прокомментированы (вспомните книгу Лоуренса Д. Куше «Бермудский треугольник, мифы и реальность». М., «Прогресс», 1978).

После длительных работ, проведенных экспедицией в Бермудском треугольнике, мы можем высказать и наше мнение об этом районе.

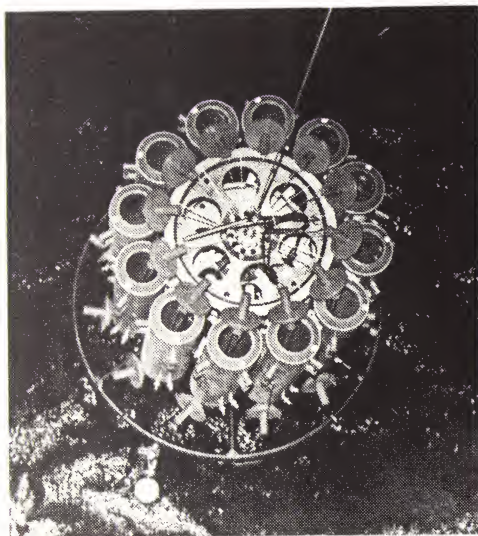
Две недели непрерывно, и на ходу судна и во время его остановок, мы вели метеорологические наблюдения в районе Бермудского треугольника. На «Академике Мстиславе Келдыше» эти работы полностью автоматизированы. Данные датчиков температуры и влажности воздуха, атмосферного давления, скорости и направления ветра подаются на ЭВМ и сразу же обрабатываются. Впрочем, недоверчивые метеорологи параллельно вели наблюдения с помощью своих традиционных приборов и убедились в полной надежности автоматизированной системы.

Хочется отметить, что в районе Бермудского треугольника резко и быстро меняется погода. Так, например, 1 мая с утра была тихая штилевая погода. Неожиданно задул ветер, в западной части горизонта мы увидели надвигающиеся тучи, услышали раскаты грома. Темная грозовая часть небосвода удивительно четко, совершенно по пря-

Спуск подводного блока системы Розет.



Подводный блок системы Розет.





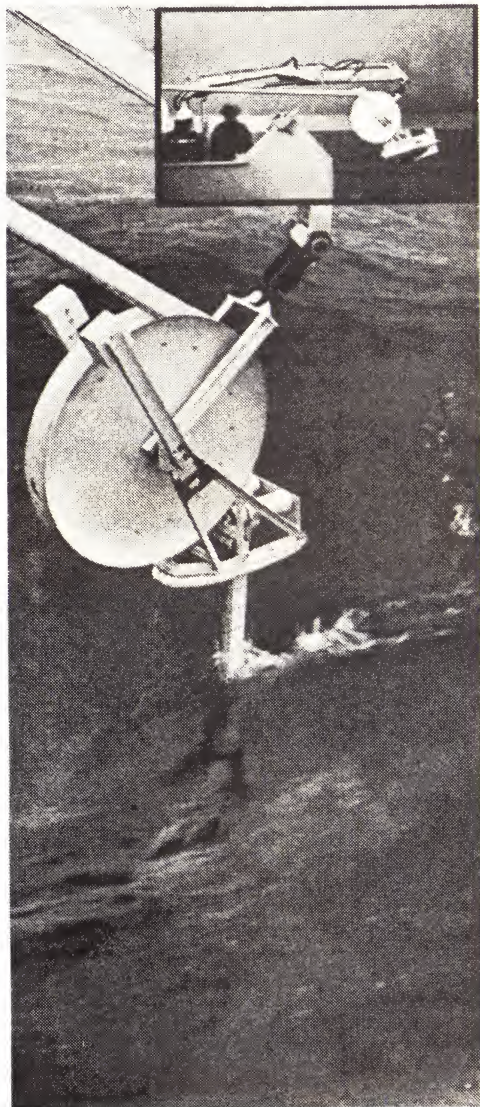
мой линии отделялась от безоблачной части. Не берусь судить, насколько обычны для этих мест и с чем связан такой четкий и прямой фронтальный раздел.

Измерения интенсивности прямой солнечной радиации (актинометрические наблюдения), тонкие наблюдения по регистрации пульсаций влажности воздуха, параметров ветра — все это дало возможность получить интересные данные о характере и величине потоков тепла между океаном и атмосферой.

Океанографические наблюдения позволили определить характер теплового взаимодействия океана и атмосферы.

Гидрологическая лаборатория судна оснащена автоматическими измерителями тече-

Буксируемая система непрерывного горизонтального профилирования и отбора воды.



ний, батометрами для отбора проб морской воды с любой заданной глубины, глубоководными термометрами, высокоточными приборами для определения солености морской воды... Словом, исследование, изучение идет одновременно по многим каналам, вся полученная информация сразу же обрабатывается.

Наша работа в районе Бермудского треугольника проходила в основном в спокойной обстановке. Нередко мы видели проходящие мимо суда. Здесь проложены довольно оживленные морские пути.

Дважды наши радисты принимали сигнал «SOS». Первый раз это было 30 апреля. Сигнал бедствия давал греческий танкер. На нем загорелась нефть. Катастрофа случилась вне пределов треугольника, гораздо восточнее. Тем не менее, как мы потом узнали, любители сенсаций зачислили и эту катастрофу «в актив» Бермудского треугольника.

Нельзя не вспомнить о курьезном случае, происшедшем несколько лет назад, когда наше научно-исследовательское судно «Академик Курчатов» проводило исследования в Бермудском треугольнике. «Академик Курчатов» зашел в один из американских портов, чтобы пополнить запасы провизии, и там моряки и ученые услышали по радио о своей гибели и о гибели их судна в центре Бермудского треугольника... А дело было вот как: с одного из кораблей увидели торчащую из воды мачту и решили, что это мачта погрузившегося в пучину научно-исследовательского судна. В эфир полетело сообщение о гибели «Академика Курчатова». На самом же деле это была мачта закоряженного буя, на тресе которого океанологи подвесили несколько автоматических приборов — измерителей течений. Таких буйев с борта «Академика Курчатова» было поставлено несколько десятков...

Второй сигнал бедствия, принятый радистами «Академика Мстислава Келдыша», был просьбой о помощи яхтсменов, их стремительно увлекла Гольфстрим. Эту яхту вскоре обнаружила с вертолета морская береговая охрана и оказала ей помощь.

Здесь хочется еще напомнить о том, что таинственность Бермудского треугольника во многом связана с Гольфстримом. Сильное течение быстро уносит обломки потерпевших катастрофу самолетов или морских судов из района Бермудского треугольника, рождая иллюзию того, что они бесследно исчезают...

Завершив работы на Бермудском полигоне, «Академик Мстислав Келдыш» направился на юго-восток, чтобы продолжить программу исследований...

## В ЦЕНТРЕ ОКЕАНА

Под килем «Академика Мстислава Келдыша» — подводные горы, Срединно-Атлантический хребет. Этот хребет — часть грандиозной горной системы, тянущейся также и в Индийском и в Тихом океанах.

Нам предстояло исследовать западную часть Срединно-Атлантического хребта в



местах, казалось бы, достаточно хорошо изученных. Но на борту «Академика Мстислава Келдыша» — новейшие и точнейшие эхолотные и навигационные системы. С их помощью мы должны еще раз проверить правильность, точность карт подводного рельефа.

В районе, ограниченном параллелями 15°10'5"; 15°21'5" северной широты и меридианами 50°20'; 50°33'5" западной долготы, провели детальные полигонные исследования с погружением магнитно-телевизионного аппарата «Звук-4м» и грунтовых приборов — дночерпателей, драг. Этими работами руководил профессор А. В. Живаго.

На картах в намеченном для исследования районе обозначена подводная гора с отметкой 731 метр под поверхность океана. Оказалось, что такой горы в указанном на картах месте нет. Она нанесена ошибочно. Зато неподалеку наши приборы обнаружили другую подводную гору. Гора имеет форму конуса, который поднимается от гребня высокого хребта. Исследования показали, что склоны горы покрыты застывшими потоками лавы.

Очень интересными оказались сделанные с помощью аппарата «Звук-4м» магнитно-телевизионные записи и фотоснимки. Аппарат погружался до глубин 1200 метров, что позволило детально заснять не только вершину горы, но и ее склоны. Анализ проб, взятых с помощью дночерпателей и драг, показал, что это глыбы окремненных карбонатных пород, обломки кораллового известняка, покрытые железомарганцевой коркой. На поверхности одной из глыб известняка, поднятой с вершины подводной горы, были живые глубоководные кораллы и губки.

Все члены экспедиции очень хотели бы, чтобы этой открытой и исследованной нами горе было присвоено имя нашего судна — гора «Академика Мстислава Келдыша».

Эхолотные и навигационные измерения с борта «Академика Мстислава Келдыша» показали, что существующие представления о рельефе дна океанов еще нуждаются в проверках и уточнениях.

Заключительным этапом экспедиции было геологическое исследование, проведенное в 300 милях к западу от Гибралтара, там, где расположен подводный архипелаг Подкова с горой Ампер.

Интерес к этой горе возник еще в 1977 году в связи с фотографией, сделанными советским инженером В. Макаруевым во время экспедиции на судне «Академик Петровский». На фотографиях просматривается нечто похожее на каменную кладку. В печати появилось сообщение о том, что вот-де, наконец, обнаружена легендарная Атлантида. В декабре 1979 года в районе подводной горы Ампер над ее вершиной погружался советский подводный аппарат «Пайсис». Наблюдатели А. Сагалевич и В. Кузин тоже увидели четкие полосы на горе Ампер, но высказались за естественное их происхождение.

«Академик Мстислав Келдыш» подошел к горе Ампер. С помощью эхолотных и навигационных систем составили новую бати-

метрическую карту горы, нашли ее вершину (50 метров под уровнем океана). Детальная съемка с погружаемого магнитно-телевизионного аппарата «Звук-4м» дала достаточно полное представление о загадочных «остатках кладки». Это гряды высотой около 10 метров. Состоят они из хорошо окатанных галек и мелких валунов в известковом цементе (природные конгломераты). Профессор А. В. Живаго высказал предположение, что в формировании этих гряд большую роль сыграли приливно-отливные и прибойные течения. В периоды, когда уровень океана понижался, вершина горы становилась небольшим островом. На его пляжах могли образовываться валы из окатанной и рассортированной приливными течениями и прибоем гальки — материала, образовавшегося при разрушении коренных пород. Наиболее крупные гряды в прошлом могли быть и подводными валами, параллельными берегу. Они меняли свое положение в зависимости от силы и продолжительности штормов, а в последниковоый период, с повышением уровня океана, стабилизировались.

Два доктора геолого-минералогических наук Е. М. Емельянов и И. М. Сборщиков провели самый тщательный анализ многочисленных фотоснимков, сделанных «Звук-4м» на склонах горы Ампер, и не обнаружили никаких следов деятельности древнего человека.

Уже после нас, во время работ в районе горы Ампер другого научно-исследовательского судна — «Витязь», оборудованного глубоководным водолазным комплексом, с вершины горы был поднят кусок базальта. Участник экспедиции на «Витязе» доктор геолого-минералогических наук А. М. Городницкий считает, что образец базальта был извергнут из недр, когда часть горы была островом. Словом, сомневаться, что часть горы Ампер 10—12 тысяч лет назад была островом, не приходится. А вот фактов, говорящих о том, что этот остров был обитаемым, пока никаких нет. Площадь острова даже во время самого низкого уровня океана была так невелика, что здесь вряд ли могло разместиться могущественное государство атлантов.

То, о чем здесь рассказано, — лишь малая доля наблюдений, исследований, открытий, сделанных научно-исследовательским кораблем нового типа в его первом плавании.

Научно-исследовательские суда строятся в расчете на долгую жизнь. Например, прославленный «Витязь» как корабль науки плавал тридцать лет. Биография «Академика Мстислава Келдыша» только начинается. Впереди десятилетия работы. Наверное, он будет плавать и в XXI веке! Сегодня это судно с уникальным комплексом исследовательских средств и новейшими навигационными системами; пройдет какое-то время, и новые корабли науки, вероятно, будут еще совершеннее.



# З АМЕТКИ О С ОВЕТСКОЙ Н АУКЕ И Т ЕХНИКЕ



## ИЗМЕРЯЕТСЯ ВНУТРИЧЕРЕПНОЕ ДАВЛЕНИЕ КРОВИ

Когда существует серьезная опасность диагностической ошибки при некоторых заболеваниях, врачу бывают необходимы характеристики внутричерепного давления крови.

Измерение этого давления — процедура достаточно сложная, проводится она в клинических условиях, после особой подготовки больного.

Работы по созданию аппаратуры для бескровного и в то же время точного измерения внутричерепного давления крови предпринимались во многих странах, и в этой связи трудно переоценить достижения советских изобретателей О. А. Стыкан и О. О. Стыкан, которые сконструировали

предельно простой в эксплуатации прибор. С его помощью вся процедура состоит всего из двух операций: на лицо пациента надевается маска со специальными очками, а на приборе нажимается единственная цветная клавиша. Цифровой индикатор укажет сразу же цифры давления, соответственно им самописец вычертит на бумажной ленте кривую.

Никакой предварительной подготовки пациента не требуется, измерение можно проводить практически в любой обстановке. А измеряющий давление должен лишь уметь застегивать на голове пациента ремешки маски и нажимать клавишу прибора.

На снимке — демонстрация оригинального измерителя внутричерепного давления крови на ВДНХ СССР.

## ЛАМПА ИЗ САПФИРА

Сейчас наиболее экономичные светильники для улиц — натриевые лампы высокого давления, главная деталь которых — газоразрядная трубка. До недавнего времени эти трубки делались из спеченной окиси алюминия — поликора.

Советские специалисты в области источников света предложили делать газоразрядные трубки из монокристаллической окиси алюминия — сапфира: светоотдача ламп повышается на десять процентов, лампы служат в 1,5—2 раза дольше, а себестоимость сапфира почти такая же, как поликора.

Сапфировые трубки выращиваются из расплава окиси алюминия с помощью затравки, скорость роста — до пяти миллиметров в минуту. По мере вытягивания затравки за ней тянется расплав, он кристаллизуется, и получается трубчатый монокристалл.

Создана установка с годовой производительностью 10 тысяч сапфировых трубок для ламп мощностью 4000 ватт.

## ТЕСТ ДЛЯ ШОФЕРА

Существует достаточно много тестов и систем приборов, с помощью которых проводится профессиональный отбор водителей автомобилей. Различные по конструкции системы, как правило, одинаковы в одном: они сложны и соответственно дороги. Поэтому представляла интерес демонстрировавшаяся в Москве на ВДНХ СССР оригинальная и сравнительно недорогая аппаратура для объективной оценки навыков шофера, его реакции и поведения в различных ситуациях.

Испытуемый садится за руль автомобильного тренажера и «едет», а приборы scrupulously регистрируют, насколько он правильно и точно управляет машиной,



как реагирует на внезапное изменение дорожной обстановки, на ослепление светом фар от встречного транспорта.

На снимке: демонстрация тест-тренажера на ВДНХ СССР.

### МИМ-76

Он не более пачки сигарет — малогабаритный импульсный маяк, или, как его именуют официально, прибор МИМ-76. На сегодня он один из миниатюрнейших светосигнальных электроприборов, облегчающих поисковые или спасательные работы.

Вспышки импульсной газоразрядной мини-лампы МИМа хорошо видны невооруженным глазом ночью с расстояния в несколько километров.

Электропитание лампы обеспечивает специально сконструированная для МИМа ртутно-цинковая батарейка, рассчитанная на непрерывную работу в течение шести часов.

Как сообщает Всесоюзный научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований в электротехнике, налаживается серийное производство прибора МИМ-76.

### АНАЛИЗ — ДИАГНОЗ — ПРОГНОЗ

Специалисты одного из производственных объединений в содружестве с сотрудниками кафедры физиологии человека и животных биологического факультета Киевского госуниверситета имени Т. Г. Шевченко создали комплекс приборов, с помощью которых можно, не нарушая профессиональной деятельности человека, выполняющего сложные виды работ, в том числе в полете, под водой и на пожаре, получать подробную информацию о его состоянии, проводить экспресс-анализ этой информации и прогнозировать поведение в экстремальных условиях.



Комплекс можно использовать и для профессионального отбора операторов на сложные виды работ. Информацию о состоянии тестируемого кандидата, о его сердечно-сосудистой системе и о том, насколько кандидат в операторы может быть сосредоточен при выполнении задания, комплексу приборов посылает высокочувствительный датчик в виде кольца, которое надевается испытуемому на указательный палец руки.

Этот комплекс измерительных, регистрационных и анализирующих приборов может служить для обширных физиологических исследований и поиска путей оптимизации труда водолазов, пожарных и других операторов в системе «человек — машина».

На нижнем снимке: демонстрация комплекса приборов для анализа — диагноза — прогноза физиологических состояний оператора.





# ЭКОНОМИЯ ПРИ ПОТРЕБЛЕНИИ

Экономия топлива, извлекаемого из недр,— процесс комплексный. С одной стороны, это переход на более рациональные методы разведки, добычи и переработки (обогащения), с другой— более эффективное использование самого топлива.

В статье «Возрождение для экономии» («Наука и жизнь» № 2, 1982 г.) на примере угля рассматривались возможности экономии топлива на первоначальном этапе: от разведки и добычи до переработки.

В этой статье рассказывается о путях экономии топлива при его потреблении.

Доктор геолого-минералогических наук **М. ГОЛИЦЫН** (Всесоюзный институт экономики минерального сырья и геологоразведочных работ), кандидат технических наук **В. ВДОВЧЕНКО** (Всесоюзный теплотехнический институт).

## ОСНОВНЫЕ ЗАТРАТЫ

До сих пор затраты на топливо составляют основную часть стоимости продукции многих отраслей. В себестоимости цемента они занимают 37 процентов, электроэнергии станций, работающих на угле,— 50, чугуна при доменном производстве — 40—60 процентов. Но цемента, электроэнергии, чугуна и многого другого производится все больше и больше. Соответственно растут суммарные затраты топлива— за год в мире потребляется более 11 миллиардов тонн условного топлива. Следовательно, увеличивается значимость единичных показателей. Достаточно сказать, что только один процент экономии от общего объема потребления топлива в мире составляет сейчас 110 миллионов тонн условного топлива, то есть более 20 тысяч полновесных железнодорожных составов угля.

В условиях нашей страны, как свидетельствует заместитель председателя Госплана СССР А. Лалаянц, каждый процент экономии топливно-энергетических ресурсов в общественном производстве по своему экономическому эффекту дает вдвое, а в некоторых отраслях и в 3—4 раза больше, чем экономия от роста производительности труда.

Задача заключается в том, чтобы, совершенствуя традиционные способы использования топлива, существенно сократить его расход. О том, что это достижимо, свидетельствуют такие данные. Удельный расход топлива на тепловых электростанциях в 1975 году составлял 340 г/кВт.ч, в 1980-м — уже 328 г/кВт. ч, а к 1985-му должен сократиться до 319 г/кВт. ч. И все же

следует думать, что максимальный экономический эффект принесут принципиально новые методы использования топлива.

## НА ПУТИ К ПОТРЕБИТЕЛЮ

Уголь, добытый на разрезе или в шахте, отправляется к потребителю. И в пути при перевозках в вагонах или автомашинах теряются многие миллионы тонн топлива. Дело в том, что, с одной стороны, возросла степень измельченности угля при его добыче, с другой— увеличились скорости на транспорте. И мелкие угольные фракции легко выдуваются из вагонов, автомашин. Причем особенно значительны потери при перевозках наиболее ценных продуктов, например, кузнечных углей и хорошо высушенных концентратов обогатительных фабрик. Так, при доставке топлива из Кузбасса в европейскую часть страны по железной дороге из одного вагона (50—60 тонн) теряется в среднем одна тонна обычного угля, а концентрата — 2,5 тонны. Угольная мелочь, выдуваемая из вагонов и автомобилей, загрязняет территорию вдоль дорог.

Как бороться с этими потерями? Выход здесь видится в использовании при перевозках угля различных защитных покрытий. С этой целью применяются синтетические полимерные материалы, отходы целлюлозно-бумажных производств, продукты и отходы нефтепереработки. Особенно эффективно использование битумных эмульсий. Например, при доставке дорогостоящего концентрата из Донбасса на Новопецкий завод (расстояние 639 километров) битумно-эмульсионное покрытие позволило полностью исключить потери в то время, как в незащищенных вагонах на этом же маршруте выдувалось по 0,8—1 тонне.

Наиболее же просты по составу и поэтому наиболее дешевы водомазутные эмульсии при соотношении: одна часть мазута, одна воды. При использовании этих эмульсий поверхностно-активные веществ-

**XI** ПЯТИЛЕТКА 1981-1985

**Экономика должна  
быть экономной**



Главное внимание должно быть сосредоточено на вопросах интенсификации экономики, на повышении эффективности общественного производства и качества работы, ускорении научно-технического прогресса, достижении высоких конечных результатов при наименьших затратах сырья, материалов, электроэнергии, топлива, финансовых и трудовых ресурсов.

Из постановления ЦК КПСС «О 60-й годовщине образования Союза Советских Социалистических Республик».

ва, содержащиеся в мазуте, создают прочную пленку, связывая мелкие фракции угля. Как показал опыт, на покрытие поверхности одного вагона расходуется 80—120 килограммов эмульсии. Она разбрызгивается специальными установками по поверхности одного вагона за 30 секунд — две тысячи вагонов в сутки.

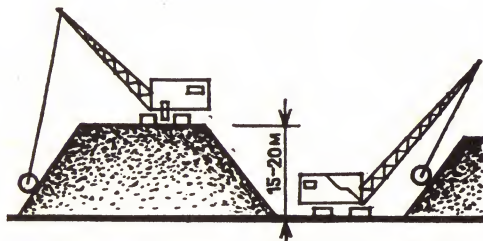
Важно и то, что мазут и другие нефтепродукты, которые входят в состав эмульсий, полностью сгорают в процессе коксования или при сжигании угля. В результате использования эмульсий только на одной обогатительной фабрике в Кузбассе было сэкономлено почти 230 тысяч рублей.

Дело теперь за тем, чтобы использование различного рода покрытий стало обязательной технологической операцией при подготовке угля к перевозкам.

Хранение угля тоже требует определенных предупредительных мер для предотвращения потерь. Некоторые разновидности угольного топлива при длительном хранении под воздействием окислительных процессов снижают калорийность, другие самовозгораются. Поэтому для разных сортов угля определены оптимальные размеры штабелей. Сами штабеля должны обрабатываться ингибиторами — веществами, замедляющими скорость химических реакций, уплотняться и покрываться различными защитными эмульсиями. Наиболее простой и широко распространенный способ снижения потерь при хранении — послойная укладка с уплотнением слоев угля бульдозером. Откосы штабелей обрабатываются специальными катками на кранах. Общая высота штабелей может достигать 20 и более метров с запасами угля в несколько сотен тысяч тонн.

## ТОПЛИВО ДЛЯ МЕТАЛЛУРГИИ

Сегодня металлургия потребляет 25 процентов всего добываемого угля. В будущем, по всей вероятности, этой отрасли потребуется еще больше топлива. Известно, конечно, что металлургии нужен не сам уголь, а продукт его переработки — кокс — высококалорийное топливо, почти целиком состоящее из углерода. Само производство кокса весьма эффективно,



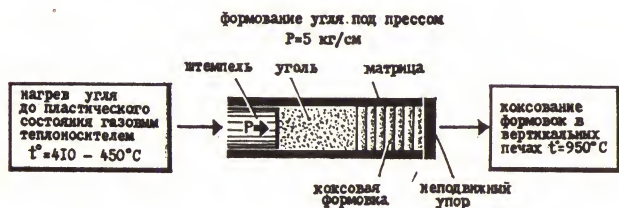
Уплотнение откосов угольных штабелей.

ведь, кроме основного продукта, при этом получают калорийный газ и смолу, которые идут на производство пластмасс, красителей, удобрений, а также многого другого. Сейчас коксохимическая промышленность производит более ста видов продуктов, а в перспективе их можно будет получать до трехсот пятидесяти.

Однако для производства кокса пригодны лишь малозольные угли строго определенных марок, запасы которых составляют всего десятую часть общих угольных ресурсов. В нашей стране из нескольких сотен месторождений лишь пятнадцать обладают промышленными запасами коксующихся углей, в основном Донбасс, Кузбасс, Караганда и Печора.

Дефицит коксующихся углей связан не только с определенной ограниченностью их запасов, но и с тем, что залегают они на больших глубинах или в сложных горно-геологических условиях, причем обычно в пластах небольшой мощности. Стоимость их добычи довольно высока. Поэтому усилия специалистов направлены на то, чтобы сделать пригодными для коксования низкосортные, например, газовые угли, запасы которых весьма значительны.

Из такого угля уже получен так называемый формованный кокс, который с успехом использован для опытной выплавки чугуна на Днепропетровском металлургическом заводе имени Г. И. Петровского. Технология получения формованного кокса разработана научно-исследовательскими институтами Минуглепрома СССР и Минчермета СССР совместно со специалистами Харьковского коксохимического завода. На основе этих опытных работ в институте



Производство формованного кокса из слабоспекающегося угля.



«Гипрококс» подготовлен проект промышленной установки мощностью 500 тысяч тонн в год для строящегося на Алтае коксохимического завода. В перспективе же в СССР к концу двадцатого столетия предполагается производить несколько миллионов тонн формованного кокса в год, что позволит сэкономить такое же количество дефицитных коксующихся углей.

Со своей стороны, сами металлурги, используя передовую технологию, сокращают потребление кокса в доменном процессе. Если, например, в 1960 году для выплавки тонны чугуна требовалось 825 килограммов кокса, то в 1980-м — 569 килограммов.

А долго ли вообще будет нужен кокс? Ведь сейчас разработаны методы прямого восстановления железа из руды, минуя доменный процесс. В нашей стране строится Старооскольский завод, где железо будет выплавляться без применения кокса. Однако масштабы внедрения этого, несомненно, прогрессивного процесса в производство пока ограничены рядом технических и экономических трудностей. И в обозримой перспективе именно кокс будет служить основой производства чугуна и стали.

Вот почему геологи расширяют масштабы поисков и разведки месторождений коксующихся углей как в освоенных бассейнах — Донецком, Кузнецком, Печорском, Карагандинском, так и в новых, еще слабо изученных — Южно-Якутском, Таймырском, Зырянском.

## КАК СЖИГАТЬ УГОЛЬ

Уголь используется традиционно для получения электрической и тепловой энергии. На эти цели расходуется около половины всего объема добываемого топлива. Каковы здесь пути экономии? Прежде всего это укрупнение производств, получающих энергию из угля. На крупных тепловых электростанциях коэффициент использования топлива составляет 85—93 процента, для обычных котельных этот показатель равен 67—70 процентам. У индивидуальных потребителей он и того ниже — не более 45 процентов. Дело в том, что на мощных электростанциях уголь сжигается в пылевидном состоянии и потому исполь-

зуется почти полностью. А в котельных при сжигании топлива в слоевых топках часть угля сплавляется с минеральными примесями и уходит в шлак, часть в виде мелочи проваливается сквозь колосниковые решетки. Немаловажно и то, что на крупных электростанциях обычно используются дешевые низкосортные угли с большим содержанием золы и влаги, а для котельных требуется дефицитное сортовое, а потому и более дорогое топливо. Реконструкция и модернизация электростанций, построенных десятилетия назад, — еще один путь экономии угля. Ведь на крупных современных энергопроизводствах для получения одного киловатт-часа расходуется 330 граммов топлива в условном исчислении, а на старых электростанциях — 350—380 граммов.

Уголь, сгорая, дает продукцию — тепло. Однако коэффициент использования этой продукции еще недостаточно высок. На самых современных теплостанциях он достигает 40 процентов, а на мелких электростанциях и котельных составляет лишь 25—30 процентов. Остальное тепло уходит в атмосферу. Но каждый его процент — это ведь миллионы тонн топлива.

Поэтому усилия энергетиков и теплотехников направлены на создание таких генераторов, которые позволили бы намного повысить коэффициент использования тепла. Советские специалисты уже разработали принципиально новую — магнетогидродинамическую систему генерирования электрического тока (МГД), в которой тепловая энергия непосредственно преобразуется в электрическую (минуя процесс парообразования) («Наука и жизнь» № 4 1974 г.). Уже создан первый в мире МГД-генератор мощностью 20,4 тысячи кВт, у которого коэффициент использования тепла 55—60 процентов, в полтора раза больший, чем на теплостанциях. При этом в полтора раза сокращается расход топлива. Начато сооружение энергоблока с МГД-установкой общей мощностью 500 тысяч киловатт. В качестве катализатора используется недорогая окись алюминия, причем расход ее очень мал — всего полкилограмма на тонну угля.

Один из важных путей использования низкокалорийных углей — сжигание их в так называемом «кипящем слое». Суще-

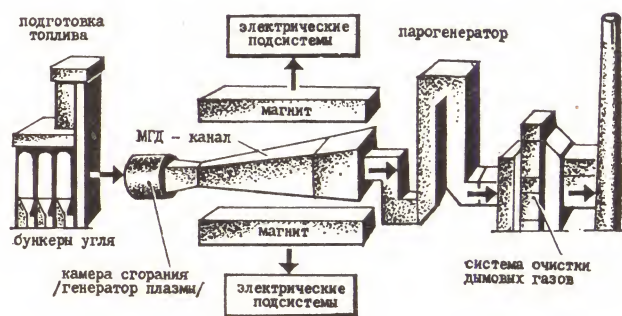


Схема магнетогидродинамической электростанции.

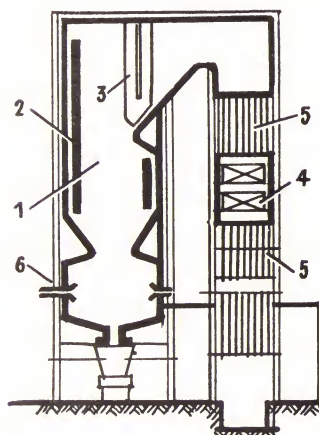
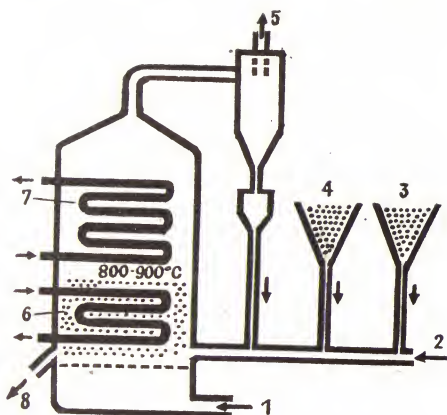


Схема топочного устройства с «кипящим» (псевдооживленным) слоем.

1 — подача воздуха, 2 — подача топлива и инертного материала-известняка, 3 — известняк, 4 — уголь, 5 — отходящий газ, 6 — кипящий слой, 7 — теплопроводящие поверхности (пучок труб), 8 — отвод золы и шлаков.

Схема котлоагрегата с термоэмиссионной подстройкой.

1 — топочная камера, 2 — термоэмиссионная надстройка, 3 — пароперегреватель, 4 — экономайзер, 5 — воздухоподогреватель, 6 — горелка.



ность процесса заключается в следующем: слой мелкодробленого угля толщиной 1—2 метра продувается снизу горячим воздухом, частицы топлива поддерживаются во взвешенном состоянии, что обеспечивает полноту их сгорания. Близкая схема сжигания угля положена в основу разрабатываемого сибирскими энергетиками каталитического генератора тепла (КГТ).

Каковы достоинства новых способов? Главное из них — увеличение коэффициента использования топлива. При этом резко снижается требование к качеству самого топлива — топочное устройство с «кипящим» слоем — каталитический генератор может эффективно использовать самые низкосортные, высокозольные угли. Кроме того, в «кипящем» слое достигается высокая интенсивность процесса горения и теплообмена, что позволяет в несколько раз уменьшить габариты и металлоемкость генератора по сравнению с существующими агрегатами на тепловых станциях. И, наконец, использование генератора резко снижает выбросы в атмосферу вредных продуктов сгорания угля — окиси углерода и окислов азота. Заметного повышения экономичности использования топлива можно ожидать от термоэмиссионных преобразователей. С их помощью в котлоагрегатах часть тепловой энергии превращается непосредственно в электрическую. Работа термоэмиссионных преобразователей основана на известном явлении — излучении электронов нагретыми телами — эмиттерами. Сочетание традиционного паросилового цикла с термоэмиссионной надстройкой позволит увеличить суммарную мощность энергетических блоков на 10—25 процентов и повысить КПД тепловых электростанций до 50 процентов.

Существуют и другие пути экономии топлива при его использовании. Например, летучая зола электростанций, потребляющих антрациты и тощие угли, содержит до 20 процентов частиц несгоревшего топлива и может стать дополнительным источником топлива. Достаточно сказать, что только на электростанциях Украины за год образуется 10 миллионов тонн золы, содержащей 2 миллиона тонн угля. Уже разработана технология извлечения топлива из летучей золы. Она опробована на Приднепровской ГРЭС, где выход концентрата составил 16—20 процентов при его зольности в 24—25 процентов. Приднепровская ГРЭС потребляет 2 тысячи тонн угля в сутки. После его сгорания около

400 тонн топлива возвращается обратно в топку, за год — 142 тысячи тонн. Стоимость такого количества угля составляет примерно 500 тысяч рублей.

### БЕНЗИН ИЗ УГЛЯ

Уголь и нефть при сравнении их элементного состава оказываются ближайшими родственниками. Главное различие твердого и жидкого топлива в разнице содержания наиболее калорийного элемента — водорода (4—8 процентов в угле против 11—15 процентов в нефти).

Но если тонко измельченный уголь насыщать в определенных термодинамических условиях водородом, то он почти полностью переходит в жидкое состояние. Получается синтетическая нефть, очень близкая по свойствам природной. Процесс гидрогенизации угля происходит обычно при температуре 400—500°C и давлении 50—300 кгс/см<sup>2</sup>. В качестве источника водорода и растворителя угля (пастообразователя) могут быть использованы остатки от перегонки нефти, а также синтетическая нефть, получаемая в результате само-



**Элементный состав нефти и угля  
(в %)**

Сырье	Углерод	Водород	Сера
<b>Нефть</b>			
Метановая	84—85,5	14,3—14,8	0,1
Нафтеновая	85—87	12,5—14,2	0,2
Смолистая	86—87,5	11—12,5	2,0
Сернистая	83,5—84,5	11,4—12,6	Более 3,0
<b>Уголь</b>			
Бурый (Канско-Ачинский бассейн)	70—74	4,6—5,2	0,2—0,7
Каменный (Кузнецкий бассейн)	80—84	5,4—5,7	0,5—0,6

го процесса гидрогенизации. Для интенсификации процесса в камеру вводится элементарный водород. Без растворителя в жидкое состояние переходит только 5—8 процентов угля.

Процесс гидрогенизации значительно ускоряется, а степень сжижения угля увеличивается, если применять катализаторы: молибден, кобальт, никель, железо, олово, алюминий и их соединения.

Жидкое топливо из угля можно получить и по другому принципу: сначала уголь подвергнуть газификации, а затем газ сжигать в присутствии катализатора, чтобы получить различные жидкие фракции.

Во многих странах вопросам производства синтетического жидкого топлива из угля уделяется самое серьезное внимание. Выделяются значительные средства на исследования, конструирование опытных и полупромышленных установок.

Пока еще искусственное топливо дороже натурального, но, как считает часть зарубежных исследователей, в ближайшие пять—десять лет их цены сравняются. По другим сведениям, стоимость производства синтетической нефти из угля будет равна 180—300 долларам за тонну, что в принципе сопоставимо с ценами на натуральную нефть (в январе 1981 года она составила на международном рынке 200—250 долларов за тонну).

В СССР исследования по гидрогенизации углей начались еще в 30-х годах. В последнее десятилетие они были возобновлены в Институте горючих ископаемых. Эксперименты ведутся в основном на базе дешевых бурых углей Канско-Ачинского бассейна и газовых, длиннопламенных углей Кузнецкого бассейна. При шахте «Бельковская» в Подмосковном бассейне строится опытная установка производительностью 5—10 тонн в сутки. Кроме того, на базе углей Березовского месторождения запроектировано строительство более крупной установки (75 тонн в сутки) для сжижения канско-ачинских углей.

Разработан прогрессивный способ так называемой жидкофазной гидрогенизации, где в качестве пастобразователя — донора водорода — используется не нефть, а продукты гидрогенизации угля.

Удельный расход угля в целом зависит в первую очередь от его качества и технологических свойств, а также от метода гидрогенизации. Чтобы получить одну тонну синтетической нефти с учетом всех затрат, в том числе на производство водорода и энергетическое обеспечение процесса, требуется 4—5 тонн канско-ачинского или 2—3 тонны кузнецкого угля.

В зависимости от условий проведения гидрогенизации и состава исходного угля можно получить бензин, солярку, мазут, керосин, а также сырье для органического синтеза.

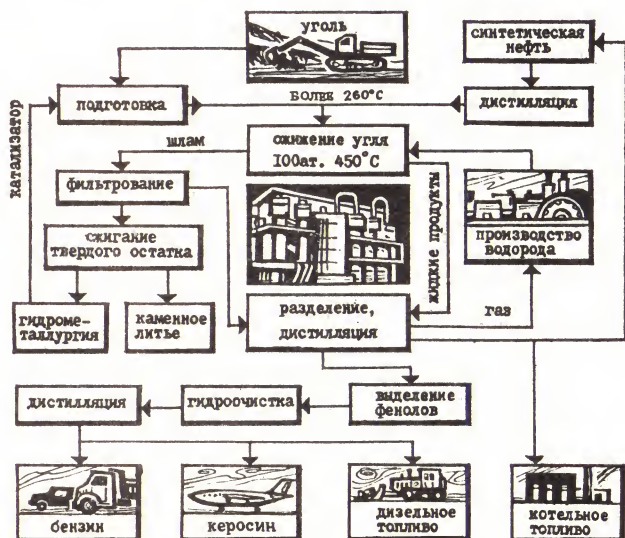


Схема гидрогенизации угля.



## ГДЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ УГОЛЬ

Затраты на производство одной тонны жидкого топлива из угля составляют около 80 рублей. А для того чтобы получить подобные продукты из нефти, добываемой на рядовых месторождениях, требуется затратить 120 рублей. Все это свидетельствует о больших перспективах производства синтетического топлива из углей, в первую очередь, Канско-Ачинского и Кузнецкого бассейнов. Однако масштаб подобных исследований работ у нас пока еще ограничен. Это объясняется тем, что Советский Союз по сравнению с другими странами лучше обеспечен ресурсами жидких и газообразных углеводородов. Но, видимо, уже настало время серьезно заняться проблемой сжигания углей, может быть, в ближайшие годы понадобится даже создать специальную отрасль топливно-перерабатывающей промышленности.

Еще один метод получения синтетического топлива — газификация, то есть обогащение низкокалорийного угля с целью получения высококалорийных газов различного назначения. Для газификации пригодны все виды твердого топлива, в том числе бурые и каменные угли, запасы которых у нас оцениваются в сотни миллиардов тонн.

В СССР еще в 50-х годах работало свыше 350 газогенераторных станций, дававших в год свыше 15 миллиардов кубометров энергетических и технологических газов. С ростом добычи дешевого природного газа объемы газификации угля резко уменьшились. В последние годы у нас вновь возрос интерес к этому процессу. Основными направлениями развития народного хозяйства на 1981—1985 годы и до 1990 года, например, предусмотрено: «Создать опытно-промышленную парогазовую установку мощностью 250 тыс. квт. с внутрицикловой газификацией твердого топлива».

И еще одно важное обстоятельство. Продукты, полученные в процессе газификации и гидрогенизации углей, гораздо меньше загрязняют атмосферу, чем уголь, сжигаемый на электростанциях.

В СССР общие геологические запасы бурых и каменных углей, потенциально пригодных для получения синтетического топлива, оцениваются в несколько триллионов тонн, в том числе пригодные для открытой разработки — более 200 миллиардов тонн.

Естественно, по разным причинам (неблагоприятный состав, высокая зольность, сложные горногеологические условия, высокая стоимость добычи, неосвоенность месторождений) большая часть этих огромных запасов сегодня нерентабельна для разработки, но и те запасы, которые экономически выгодно превращать в синтетическое топливо, исчисляются многими десятками миллиардов тонн.

Использование в топливном балансе страны синтетических углеводородов, получаемых из угля, только начинается. Впереди — оценка ресурсов и разведка месторождений углей, пригодных для синтезирования, разработка полупромышленных, а затем и промышленных установок для гидрогенизации и газификации.

Пока основными направлениями использования угля остаются энергетика и коксование. Сегодня электростанции потребляют более 40 процентов твердого топлива, металлургическая промышленность — 25, промышленные котельные и коммунально-бытовой сектор — около 20, стройиндустрия и сельское хозяйство — свыше 10 процентов.

Заметим, что структура потребления угля непрерывно меняется. По сравнению с 1960 годом, например, значительно возросло использование угля на электростанциях, предприятиями черной металлургии, в сельском хозяйстве. В то же время на транспорте и в коммунально-бытовом секторе потребление твердого топлива значительно снизилось. И в перспективе больше половины добываемого угля будет расходоваться на производство электрической и тепловой энергии.

Но уголь не вечно будет сжигаться в топках электростанций. Ведь это не лучший способ использования заключенных в нем углеводородов. В перспективе, с развитием ядерной и термоядерной энергетики, уголь, как и нефть, все в больших масштабах будет направляться на химическую переработку.

Уже сегодня развиваются новые направления использования угля. Он, например, служит основой для производства термоантрацита, карбида кремния. Электроды из термоантрацита подводят электроток в зону реакции для выплавки алюминия, легированных сталей, абразивов. Этот материал обеспечивает чистоту и высокие качества получаемой продукции.

Из угля (антрацита) после его высокотемпературной обработки получают термографит, который по своим свойствам превосходит естественный графит. И этот материал используется в самых различных отраслях промышленности.

Для очистки воды на электростанциях успешно применяют так называемый сульфуголь, который получают из коксующихся углей с помощью концентрированной серной кислоты при температуре 105—145°C.

Даже медицина стала использовать уголь. Так, группа ученых Института горючих ископаемых, руководимая лауреатом Государственной премии СССР С. И. Суриновым, разработала метод получения из угля адсорбента для очистки крови от токсичных элементов. Этот препарат — «гемосорбент Суринова» широко применяется в медицинской практике.

А, скажем, бурые угли, богатые гуминовыми кислотами, представляют собой ценное сырье для изготовления стимуляторов роста растений и животных. Эти стимуляторы, как свидетельствует опыт, значительно повышают урожайность зерновых культур и трав, до 20—25 процентов увеличивают привес скота.





На левом снимке — участок микросхемы на полилизине при большом увеличении электронного микроскопа. Ряды белковых молекул покрыты серебром, что позволяет подводить к молекулам импульсы тока. Правая фотография сделана в рентгеновских лучах, чтобы выявить, не составляют ли пылинки серебра, попавшие на изолирующий слой между белковыми линиями, сплошных цепей, которые могли бы вызвать короткое замыкание. Снимок показывает, что сплошного электрического соединения нет.

## В ПЕРСПЕКТИВЕ—БИОТИКА

По мнению многих специалистов, современная микроэлектроника, или, лучше сказать, современная технология производства интегральных схем, близка к пределу своих возможностей. Во-первых, практически достигнут предел плотности, с которой элементы электронных схем размещаются на основе — пластине полупроводника. Сейчас на одном квадратном миллиметре поверхности удается расположить не более 250 000 элементов — микроспротивлений, диодов, транзисторов и т. д. Немало, конечно, но этого уже недостаточно для завтрашнего дня. Приближается к пределу и возможная скорость действия. По некоторым прогнозам, всевозрастающие трудности при изготовлении более совершенных микросхем, увеличивающееся потребление энергии при их производстве и эксплуатации приведут к тому, что уже к 1985 году затраты на единицу продукции начнут увеличиваться, в то время как до 1975 года серийно производимые микросхемы все дешевели.

Где же выход? В последнее время взгляды инженеров обращаются к живой природе. Ведь в основе работы электронных приборов лежат в принципе те же явления, что и в основе биохимических процессов —

перенос и перемещение зарядов. Уже вошел в употребление новый термин — биотика. Биотикой называют направление электроники, которое предлагает использовать «патенты природы» для создания новых полупроводниковых материалов биологического происхождения и для изготовления микросхем методами, подобными процессам сборки структур живой клетки. Биомолекулярные интегральные схемы для ЭВМ будущего, возможно, будут не производить, а выращивать.

Ученых привлекает компактность «схем», быстрое действие и экономичность передачи информации в живых системах. Так, молекула хлорофилла при фотосинтезе получает сигнал в виде кванта света, после чего переходит в возбужденное состояние и дальше практически без потерь передает этот сигнал, запускает цепь последовательных химических превращений. Структуры, ответственные за фотосинтез в клетках листа, имеют размеры порядка десяти нанометров (миллионных долей метра). На одном квадратном миллиметре помещается более миллиарда таких элементов. Еще плотнее — до 3000 миллиардов на квадратном миллиметре — упакованы микротрубочки внутри нейрона.

Такой же фантастической плотности размещения элементов надеются достичь в биомолекулярных микро-

схемах, причем за счет такой сближенности быстрое действие их должно увеличиться более чем в сто раз по сравнению с современными микросхемами.

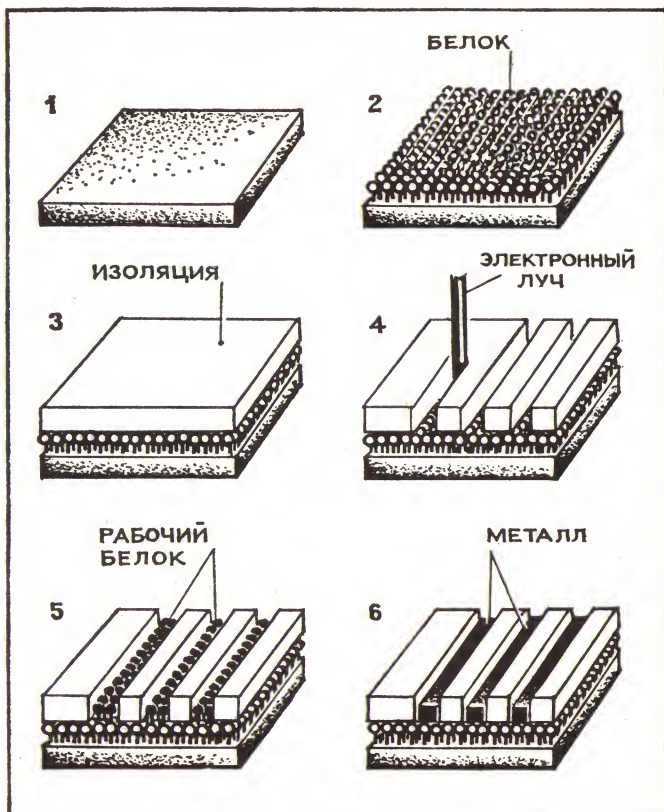
Первым шагом на этом пути можно считать разработанную американским биохимиком Джеймсом Макалиром технологию изготовления электронных схем на основе синтетического упрощенного белка полилизина. Макалир запатентовал свою идею и для ее эксплуатации и дальнейшей практической разработки основал небольшую фирму «ЭМВ».

Полилизин — полимер, состоящий не из двух десятков разных аминокислот, как естественные белки, а всего из одной, многократно повторяющейся — лизина. Сначала молекулы полилизина размещают мономолекулярным слоем на стеклянной пластинке, затем этот слой покрывают пластмассовой изоляцией. После этого узкий сфокусированный пучок рентгеновских лучей (или поток электронов), которым управляет ЭВМ, наносит на поверхность изоляции параллельные линии, их ширина — десятки нанометров, расстояние между ними — 200—250 нанометров. Пластмасса, обстрелянная лучом, растворяется в спирте, а соседние ее участки остаются целыми. На месте линий получаются щели, из которых выглядывают аминокислотные группы полилизина. К ним можно привить какой-либо другой белок, например, фермент, специализирующийся в живой клетке на переносе электронов. Генная инженерия делает реальностью и изго-

● НАУКА.  
ДАЛЬНИЙ ПОИСК



Этапы производства биомикросхемы по Макалиру. 1 — основа из стекла; 2 — на основу наносят мономолекулярный слой белка полилизина; 3 — сверху его покрывают изолирующей пленкой из полиметилметакрилата (оргстекла); 4 — электронный луч вырисовывает на слое изоляции нужную схему соединений, пластинку опускают в спирт, и облученные участки оргстекла растворяются, обнажая белок; на активные концы молекул полилизина прививают белок с нужными электрическими свойствами (5), либо, если в данном случае устраивают свойства полилизина, непосредственно на него осаждают металл, создающий контакты (6).



товление новых белков с заранее заданными полупроводниковыми свойствами.

Чтобы можно было подводить сигналы к работающим молекулам белка, его поверхность, открытая в щелях, покрывается тонким слоем серебра. Вначале опасались, что не удастся осадить серебро только на нужные места, оно может попасть на поверхность изоляции и привести к коротким замыканиям. Но изучение готовой микросхемы под большим увеличением (см. фото) показало, что между щелями лежат лишь отдельные частицы металла, не создающие сплошного контакта (на снимке они видны как белые точки).

Исследователи, занятые проблемами биотехники, считают, что биологические ультрамикросхемы позволят разместить в объеме кубического сантиметра па-

мять большой ЭВМ. Перспективы кажутся фантастическими. Так, оптимисты предполагают, что такой белковый «кубик» можно будет вживлять прямо в мозг, обогащая человека сразу всеми знаниями. Скептики высказывают опасения, что биосхемы будут менее надежны, чем обычные, на неорганических ма-

териалах. Ведь, как и детали всех живых организмов, они могут быть подвержены мутациям. Во всяком случае, первые ЭВМ на биологической основе появятся не ранее 2000 года, а выращивание биосхем, подобно живой ткани, — еще более далекая перспектива.

По материалам иностранной печати.

## НОВЫЕ КНИГИ

Крывелев И. А. **Библия: историко-критический анализ**. М., Политиздат, 1982, 255 с. 200 000 экз. 1 р.

В книге предпринята попытка обобщить данные науки, рассматривающей Библию как культурно-исторический памятник, возникший 2—3 тысячи лет назад. Анализируя библейские тексты, автор показывает их вполне реальное земное происхождение, раскрывает фантастичность библейской картины создания мира. Научная критика Библии — одна из актуальных задач атеизма.

Ананьев Г. А. **Котовский**. М., «Молодая гвардия», 1982, 208 с. 100 000 экз. 1 р. 10 к.

Имя выдающегося полководца Григория Ивановича Котовского (1881—1925)

стоит в одном ряду с именами других легендарных героев гражданской войны М. В. Фрунзе, С. М. Буденного, Н. А. Щорса, В. И. Чапаева. Приговоренный царизмом в 25 лет к смертной казни за революционную деятельность, Котовский был в мае 1917 года освобожден и отдал все силы победе революции. За героизм и мужество, проявленные в гражданской войне, Григорий Иванович был награжден двумя орденами Красного Знамени.

Прокушев Ю. Л. **Колыбель поэзии**. М., «Детская литература», 1982, 172 с. с илл. 100 000 экз. 1 р.

Книга знакомит с селом Константиновом на Рязанщине — родиной поэта Сергея Есенина. Рассчитанная на старшеклассников, она будет интересна всем, кому дорого творчество поэта. В книге много интересных и малоизвестных фотографий.



Будущее науки: Международный ежегодник.— М. Знание, 1982 г.

Очередной, 15-й выпуск ежегодника «Будущее науки» посвящен перспективам научного прогресса. Видные советские и зарубежные ученые рассказывают здесь о путях развития различных отраслей знания, о том, что даст наука людям через 10, 20, 100 лет.

Главная тема ежегодника — высокая ответственность науки перед обществом.

Сборник открывается статьей председателя Госкомитета СССР по науке и технике академика Г. И. Марчука «Неиссякаемый источник прогресса». Остановившись на особенностях современного развития народного хозяйства страны, академик Марчук характеризует новые важные направления науки и техники, по которым предстоит значительно расширить фронт исследований в одиннадцатой пятилетке и в период до 1990 года.

«Наука вторгается,— пишет автор,— абсолютно во все сферы нашего обитания с единственной целью: улучшить, усовершенствовать их служение человеку.

Но в этой нескончаемой цепи совершаемых сегодня и будущих научных открытий есть самые главные звенья, те, от решения которых зависят узловые проблемы технического прогресса».

Проблемам программно-целевого планирования и управления посвящена статья академика В. Г. Афанасьева.

Об актуальных вопросах экономической теории социализма пишет доктор экономических наук В. А. Медведев.

Научно-техническим проблемам дальнейшего развития экономики посвящены статьи о робототехнике (автор — член-корреспондент АН СССР И. М. Макаров), о новых видах топлива (авторы академик В. П. Бармин, доктор технических наук И. Л. Варшавский, кандидат технических наук М. О. Лернер), о прямом преобразовании ядерной энергии в излучение (статья написана коллективом авторов во главе с членом-корреспондентом АН СССР Ю. Н. Бабаевым). Академик В. А. Аудевский знакомит с перспективами космической технологии.

Лазер глазами философа, революция в орудиях труда, вызванная широким применением лазера в производстве, невиданно высокое качество энергии лазерного луча, настоящая необходимость философского осмысления свойственной лазеру нелинейности и шире — вообще нелинейных закономерностей — обо всем этом говорится в статье академика Н. Г. Басова «Квантовая электроника и философия».

«Экология в системе глобальных проблем современности» — так называется статья (один из авторов — академик А. В. Фокин), в которой обрисованы острота проблемы охраны природы и вместе с тем сложность ее кардинального решения в условиях соревнования двух социальных систем — социализма и капитализма. Авторы убедительно показывают значение подлинно научного, марксистско-ленинского подхода к изучению этой проблемы и необходимость широкого сотрудничества для осуществления мер по охране среды обитания.

Видное место на страницах ежегодника занимает тема сотрудничества в науке, возможностей, которые оно открывает перед человечеством на ближайшее и более отдаленное будущее.

В выпуске выступает также летчик-космонавт ГДР З. Иен.

Коитиро Томита. **Беседы о кометах**. Пер. с японского. М., «Знание», 1982, 320 с. 60 000 экз. 65 к.

Через несколько лет, в середине 80-х годов, произойдет интереснейшее астрономическое явление — возвращение знаменитой кометы Галлея к перигелию: она приблизится к Солнцу на минимальное расстояние. Это будет двадцать восьмое документально зафиксированное в истории человечества появление кометы вблизи Солнца и Земли, начиная с I века до нашей эры. Об истории комет, современном представлении об их природе и способах их обнаружения рассказывается в книге известного астронома, профессора Токийской обсерватории.

Локерман А. А. **Рассказ о самых стойких**. Предисловие акад. В. И. Смирнова. М., «Знание», 1982, 192 с. 70 к. 100 000 экз.

Почти полвека тяжелые серебристые песчинки, неразлучные спутники золота, добывавшегося в Южной Америке для выполнения испанской казны, по приказу короля уничтожали: они «портили» золото и подрывали доверие к отчеканенным из него монетам. Прошло время, и выяснилось, что эти песчинки, прозванные платиной (от испанского plata — серебро), по «благородству» не уступают ни золоту, ни серебру. Были обнаружены еще пять родственных платине элементов. Благодаря высокой химической стойкости, тугоплавкости и другим замечательным свойствам все члены семейства нашли широкое применение в целом ряде областей науки и техники. Академик В. И. Смирнов отмечает, что в книге ярко воссоздана история «платиноидов» в природе и обществе.





Бои шли за каждый дом в городе. Зима 1942 года.

Фото Г. Зельмы.

# БЕССМЕРТНЫЙ ПОДВИГ

## К 40-ЛЕТИЮ РАЗГРОМА НЕМЕЦКО-ФАШИСТСКИХ ВОЙСК ПОД СТАЛИНГРАДОМ

Победа под Сталинградом была не простой победой, она была историческим подвигом.

Мы говорим «дом Павлова» — и перед нашим мысленным взором возникают сотни домов, ставших настоящими крепостями, неприступными для фашистов.

Мы говорим «остров Людникова» — и вспоминаем десятки других островков сталинградской земли, в самые критические дни удержанные мужеством наших солдат и офицеров.

Мы говорим «защитники Сталинграда» — и думаем не только о солдатах, но и о тех, кто рыл под бомбежками окопы и противотанковые рвы, кто работал на сталинградских заводах уже под огнем до последней возможности, до последней минуты.

Мы говорим «Победа!» — и вспоминаем всех, кто добыл ее в бою. Это была победа великого советского народа, руководимого своей ленинской Коммунистической партией. Это была победа советского военного искусства. Под руководством Верховного Главнокомандования большой вклад в эту победу внесли выдающиеся военачальники товарищи А. М. Василевский, Н. Ф. Ватутин, Н. Н. Воронов, А. И. Еременко, Г. К. Жуков, Р. Я. Малиновский, К. К. Рокоссовский, В. И. Чуйков, М. С. Шумилов и другие. Это была победа боевого мастерства командиров корпусов, дивизий, полков, батальонов, рот и батарей. Это была победа высокого боевого духа нашей армии.

Л. И. БРЕЖНЕВ. Ленинским курсом, т. 2.

## СТАЛИНГРАД: УРОКИ ИСТОРИИ

Маршал Советского Союза  
А. М. ВАСИЛЕВСКИЙ.

Слово «Сталинград» вошло в словарный фонд всех языков мира, оно напоминает о битве, которая по размаху, напряжению и последствиям превзошла все вооруженные столкновения прошлых времен.

Этот город долгое время был центром ожесточенных и кровопролитных боев, здесь неумолчно дни и ночи гремели взрывы бомб и снарядов, дымились развалины зданий, плавился асфальт площадей и

улиц, бушевал огонь на самой реке, покрытой нефтью, хлынувшей из разрушенных хранилищ.

В течение многих месяцев немецкое командование, несмотря на огромные потери в живой силе и в технике, предпринимало многократные попытки овладеть городом. «Мы штурмуем Сталинград и возьмем его», — хвастливо твердил Гитлер.

Тщетно! «Выстоять и победить!» — эта лаконичная заповедь прочно, как неруши-

● НИКТО НЕ ЗАБЫТ,  
НИЧТО НЕ ЗАБЫТО





мая клятва, вошла в сознание защитников волжской твердыни, выражала непоколебимую решимость обескровить и уничтожить ненавистного врага. Каждый из них отчетливо сознавал, что именно здесь, на берегах Волги, решался исход не только Отечественной, но и второй мировой войны.

Советские воины сдержали клятву. «Весть об этой победе советских войск,— отмечал Л. И. Брежнев,— прокатилась по всей оккупированной Европе. Она проникла в застенки гитлеровских тюрем и за колючую проволоку лагерей смерти. Она вселяла веру в неизбежную гибель фашизма, звала к сопротивлению и борьбе».

Да, Сталинград был надеждой поработивших народов, благовестом их освобождения от тяжелых пут фашистских извергов. Но с его именем связано еще и другое — торжество советского военного искусства. Известно, что нацистские генералы прямо-таки бредили идеей «Канн», полагая, что только им подвластно ведение операций на окружение. О советских военачальниках они с пренебрежением писали как о неспособных постичь мастерство вождения войск на полях современной войны. Однако именно советские полководцы устроили противнику под Сталинградом грандиозные «Каннны XX века». Из книги «Дело всей жизни». М. 1973.

## НИ ШАГУ НАЗАД!

Маршал Советского Союза  
В. И. ЧУЙКОВ.

Я, как бывший командующий 62-й армией, со всей ответственностью заявляю, что Сталинград мог быть взят противником лишь при одном условии: если бы все до одного солдата погибли. Мы дали клятву партии и народу: «Стоять насмерть!» От этой клятвы нас могла освободить только смерть.

Сталинградское сражение распадается на два периода: в каждом из них решались отдельные составные части общего стратегического замысла советского Верховного Главнокомандования по разгрому противника.

Оборонительный период длился с 17 июля до 18 ноября 1942 года. В этот период входили оборонительные бои на дальних и ближних подступах к Сталинграду и оборона города.

Под мощными концентрированными ударами противника 62-я и 64-я армии медленно, оказывая ожесточенное сопротивление, отходили к Сталинграду. Ход боев

сложился так, что на 62-ю армию высшим командованием была возложена задача оборонять город с запада, на 64-ю армию возлагалась задача оборонять южные подступы. Основная группировка врага нацелилась в грудь 62-й армии.

Перед 62-й и 64-й армиями Верховным Главнокомандованием была поставлена четкая и необычайная по своей ответственности задача: принять в пригородах и городе на себя всю силу концентрированного удара гитлеровских войск, втянуть противника в изматывающие бои.

«Ни шагу назад!» — эти слова обрели реальный смысл, они стали действенными для каждого солдата, для каждого офицера. Это стало внутренней убежденностью каждого защитника Сталинграда.

...Восемь фашистских танков атаковали советский танк КВ, которым командовал Хасан Ямбеков. Он принял неравный бой и подбил четыре вражеских танка. На помощь гитлеровцам подошло подкрепление, и танк Ямбекова был подожжен. Вражеские автоматчики окружили его и поджидали, когда советские танкисты откроют люки и вылезут из машины. Но советские воины не думали сдаваться. Дым и пламя проникали в боевое отделение, накалялась броня, но экипаж сражался. Дежурный радист нашей танковой части услышал в наушниках знакомый ему голос Ямбекова: «Прощайте, товарищи! Не забывайте нас!» В эфире зазвучали голоса танкистов, певших «Интернационал». Их было четверо: Хасан Ямбеков, механик-водитель Андрей Тарабанов, командир орудия Сергей Феденко и радист Василий Мушилов.

А вот выдержка из обращения бойцов-танкистов 133-й танковой бригады, которой командовал Н. М. Бубнов и комиссаром был Г. Ш. Калустов.

«Дорогие друзья! Родина приказала нам отстоять Сталинград, народ призывает нас жестоко и беспощадно мстить врагу за истоптанную русскую землю, за разрушенные города и села... Герои Царицынской эпопеи призывают нас, невзирая на жертвы, лишения, отстоять Сталинград. Это они — ветераны героической обороны Царицына пишут нам: «Не отдавайте врагу наш любимый город... бейтесь так, чтобы слава о вас гремела в веках», — и мы выполним этот наказ...»

Это было воззвание бойцов, идущих в атаку. Сила героизма была в том, что он был массовым.

Взаимодействие всегда было и будет «богом победы» в любом бою. Оно было победоносным, решающим особенно потому, что существовало политическое единство воинов всех национальностей, которые сражались в Сталинграде. В 62-й армии героически обороняли город на Волге русские и украинцы, белорусы и узбеки, татары и таджики... Трудно сказать, какой национальности бойцов не было в 62-й армии. Известный «дом Павлова» обороняли под командованием русского сержанта украинцы, грузины, казахи, литовцы и воины других республик. Всех их объединяла и цементировала единая воля Коммунистиче-



**В суровые годы Великой Отечественной войны народы-братья плечом к плечу встали на защиту Родины, проявили массовый героизм и непреклонную волю к победе, разгромили фашистских захватчиков, спасли народы мира от порабощения и уничтожения.**

Из постановления ЦК КПСС «О 60-й годовщине образования Союза Советских Социалистических Республик».

ской партии. Все они выполняли задачи, поставленные перед ними Советской Родиной.

**Из книги «В трудные дни Сталинграда». М. 1974.**

## **КОРЕННОЙ ПЕРЕЛОМ В ВОЙНЕ**

**Маршал Советского Союза  
Г. К. ЖУКОВ.**

Битва в районе Сталинграда была исключительно ожесточенной. Лично я сравниваю ее лишь с битвой за Москву. С 19 ноября 1942 года по 2 февраля 1943 года было уничтожено 32 дивизии и 3 бригады, остальные 16 дивизий потеряли от 50 до 75 процентов личного состава.

Общие потери вражеских войск в районе Дона, Волги, Сталинграда составили около 1,5 миллиона человек, до 3500 танков и штурмовых орудий, 12 тысяч орудий и минометов, до 3 тысяч самолетов и большое количество другой техники. Такие потери сил и средств катастрофически отразились на общей стратегической обстановке и до основания потрясли всю военную машину гитлеровской Германии.

Какие же обстоятельства привели немецкие войска к их катастрофическому разгрому и способствовали нашей исторической победе?

Срыв всех гитлеровских стратегических планов 1942 года является следствием недооценки сил и возможностей Советского государства, могущественных потенциальных и духовных сил народа и переоценки со стороны гитлеровцев своих сил и способностей войск.

Важнейшими предпосылками разгрома немецких войск в операциях «Уран», «Малый Сатурн» и «Кольцо» явились умелая организация оперативно-тактической внезапности, правильный выбор направления главных ударов, точное определение слабых мест в обороне врага. Огромную роль сыграл правильный расчет необходимых сил и средств для быстрого прорыва тактической обороны, активное развитие оперативного прорыва с целью завершения окружения главной группировки вражеских войск.

В стремительности действий по завершению окружения врага и его разгрома огромное значение имели танковые, механизированные войска и авиация.

Победа наших войск под Сталинградом означала коренной перелом в войне в пользу Советского Союза и начало изгнания вражеских войск с нашей территории.

Это была долгожданная и радостная победа не только для войск, непосредствен-

но осуществлявших разгром врага, но и всего советского народа, который дни и ночи упорно трудился, чтобы обеспечить армию всем необходимым. Верные сыны России, Украины, Белоруссии, Прибалтики, Кавказа, Казахстана, Средней Азии стойкостью и массовым героизмом заслужили бессмертную славу.

«Поражение под Сталинградом,— как об этом пишет генерал-лейтенант Вестфаль,— повергло в ужас как немецкий народ, так и его армию. Никогда прежде за всю историю Германии не было случая столь страшной гибели такого количества войск». ...Резко упало влияние Германии на своих союзников. Начались разногласия, трения, вытекавшие из потери веры в гитлеровское руководство и желания как-то выпутаться из тех сетей войны, в которые вовлек их Гитлер.

В нейтральных странах и в странах, где все еще придерживались выжидательной тактики, разгром немцев подействовал отрезвляюще и заставил их признать величайшее могущество СССР и неизбежный разгром гитлеровской Германии.

**Из книги «Воспоминания  
и размышления». М. 1969 г.**



Сталинград 2 февраля 1943 года.



## СРОЧНО В НОМЕР

СТАЛИНГРАД В БОЯХ

Сентябрь — октябрь 1942 г.

(Из архива военного  
корреспондента  
«Известий»)

В нашем доме более сорока лет хранится архив отца, военного фотокорреспондента газеты «Известия» Павла Трошкина, посмертно награжденного орденом Отечественной войны I степени. Он погиб в 1944 году на фронте и похоронен с воинскими почестями на Холме Славы во Львове.

Через три войны прошел коммунист Павел Трошкин. О нем, отважном и опытном репортере, не раз вспоминали в своих книгах товарищи по газете, военные журналисты В. Полторацкий, Л. Кудреватых, Е. Кригер.

Константин Симонов, с которым отца сдружили военные дороги Халхин-Гола и Великой Отечественной войны, писал: «В моей памяти он сохранился человеком сильным, упрямым и до такой степени необузданным в своей работе, что с ним было опасно ездить. Когда ему надо было что-то снять, он не отступал от своего намерения ни при каких обстоятельствах... Остался в моей памяти облик, пожалуй, самого бесстрашного из всех наших фотокорреспондентов, то есть из тех людей, которым вообще, как правило, не занимать мужества».

Битва под Москвой, Курская дуга, форсирование Днепра, освобождение Крыма и Западной Украины — эти этапы фронтового пути журналиста остались в негативах как зримая память о великой битве за Родину.

Многочисленные фотографии и аккуратно разложенные негативы посвящены Сталинградской битве. В дыму, в разрывах бомб он



Военный фотокорреспондент газеты «Известия» Павел Трошкин. Сталинград, 1942 г.

Бои на окраинах Сталинграда.







Орудийный расчет батареи под командованием гвардии старшего лейтенанта Н. Коновальцева ведет заградительный огонь в направлении надвигающихся танков противника.





снимал бои на улицах города. Проявив в машине пленку, мчался на пункт сбора донесений, чтобы отправить негативы в Москву, в очередной номер «Известий». По десять раз на дню товарищи хоронили его, а он возвращался с «горячими» снимками, черный от грязи и порохового дыма, в пробитой осколками шинели. В списке воинов-героев, награжденных медалью «За оборону Сталинграда», было имя фото-корреспондента Павла Трошкина.

Некоторые из не опубликованных ранее фотоснимков из архива отца, относящихся к великой битве на Волге, мне хочется предложить вниманию читателей журнала «Наука и жизнь».

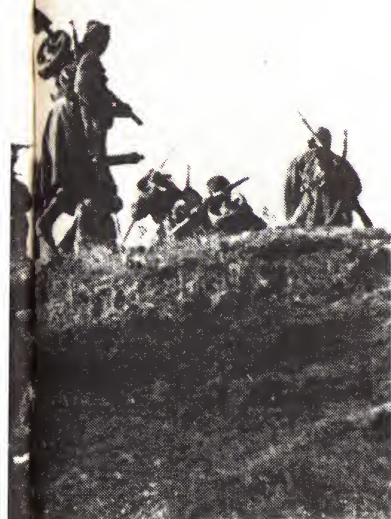
**Карина САВЕЛЬЕВА  
(ТРОШКИНА).**



Переправившись через Волгу, новое подразделение вступает в бой.







▲ Смена позиций



Минута затишья

Домик на окраине Сталинграда, в котором жила Анна Павловна Макридина, сожжен и разрушен; все имущество, какое ей удалось спасти,— самовар и корзинка.



Эти уже отвоевались ▼







### ПАМЯТНИК ПОДВИГУ

Героизм советского народа в великой битве на Волге увековечила открывшаяся в августе этого года в Волгограде панорама «Разгром немецко-фашистских войск под Сталинградом».

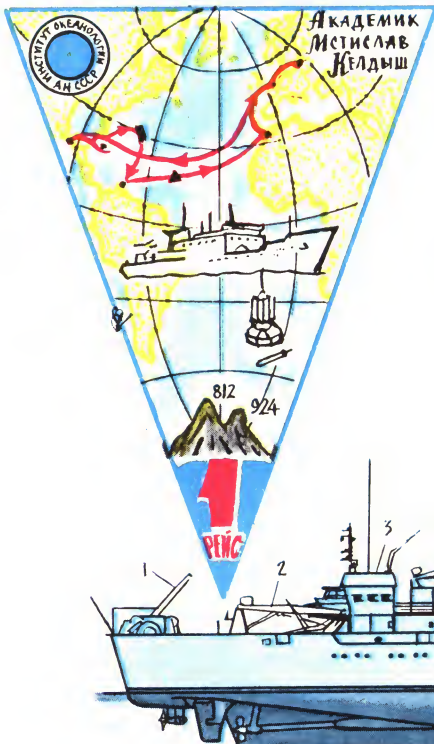
Долгие годы работали над этим грандиозным произведением баталисты студии военных художников имени Грекова: Н. Бут, В. Дмитриевский, М. Самсонов, П. Жиги-

монт, Г. Марченко, П. Мальцев, Ф. Усыпенко. Созданное ими произведение возвращает нас в давний бой 26 января 1943 года на Мамаевом кургане. Словно с вершины его открывается запечатленное на гигантском — шириной 120 и высотой 16 метров — живописном полотне сражение на берегах Волги. Изображая один из завершающих боев Сталинградской эпопеи, авторы вместили в него героические эпизоды многих из 200 огненных дней и ночей всего сражения.





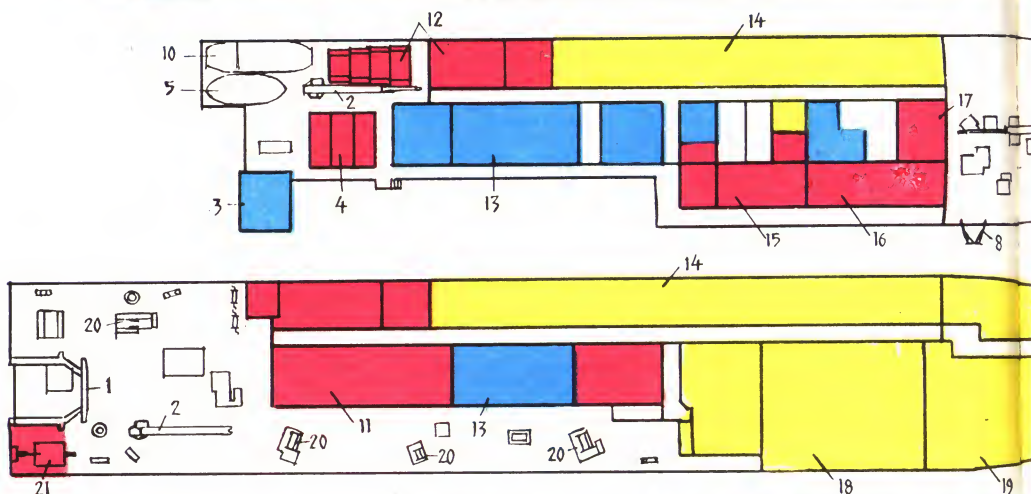
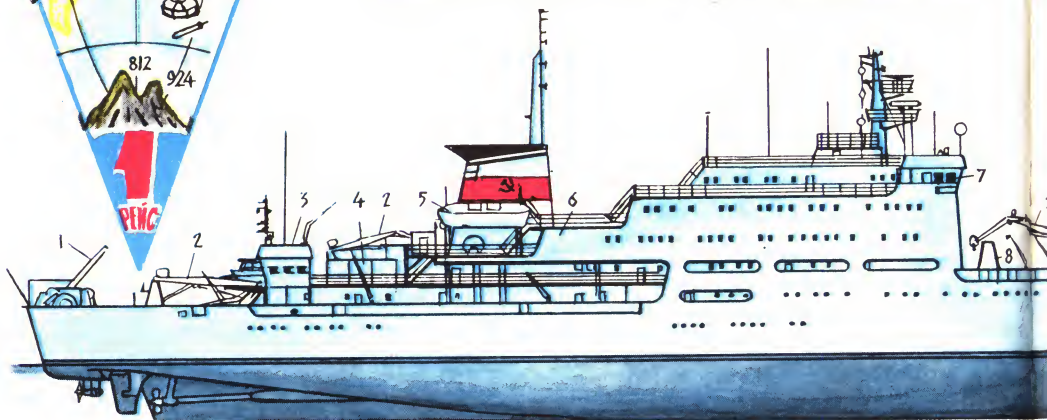




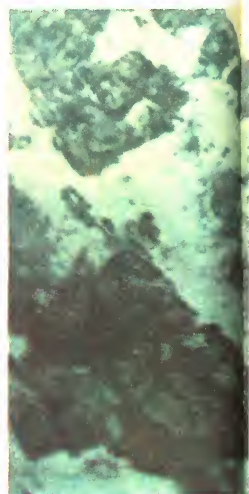
# КОРАБЛЬ НАУКИ «АКАДЕМИК

1 и 8 — П-рамы для спуска аппаратуры;  
2 — кран для спуска аппаратуры;  
3 — кормовая рубка;  
4 — контейнерные съемные лаборатории;  
5 — спасательная шлюпка;  
6 — бассейн;  
7 — ходовая рубка;  
9 — метеорологический выстрел;  
10 — каюты;  
11 — биологические лаборатории;

12 — ангар для подводного обитаемого аппарата и лаборатории;  
13 — машинный зал;  
14 — каюты;  
15 — гидрохимическая лаборатория;  
16 — гидрологическая лаборатория;  
17 — гидрооптическая лаборатория;  
18 — кают-компания;  
19 — столовая команды;  
20 — лебедки;  
21 — буксируемый насос.



В гидрологической лаборатории.





# МСТИСЛАВ КЕЛДЫШ»

(см. стр. 9)



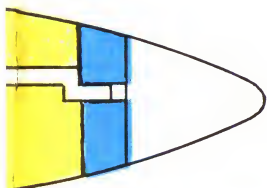
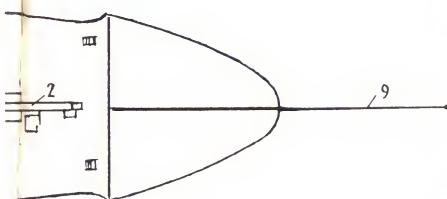
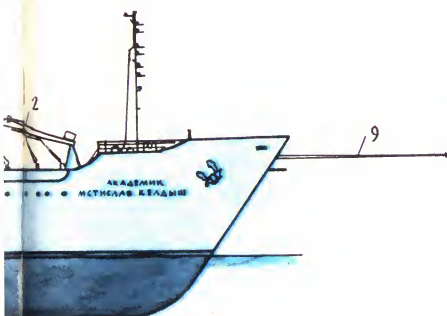
лаборатории



судовые службы



жилые и бытовые помещения



Общий вид вершины подводной горы Ампер.



Научно-исследовательское судно «Академик Мстислав Келдыш».

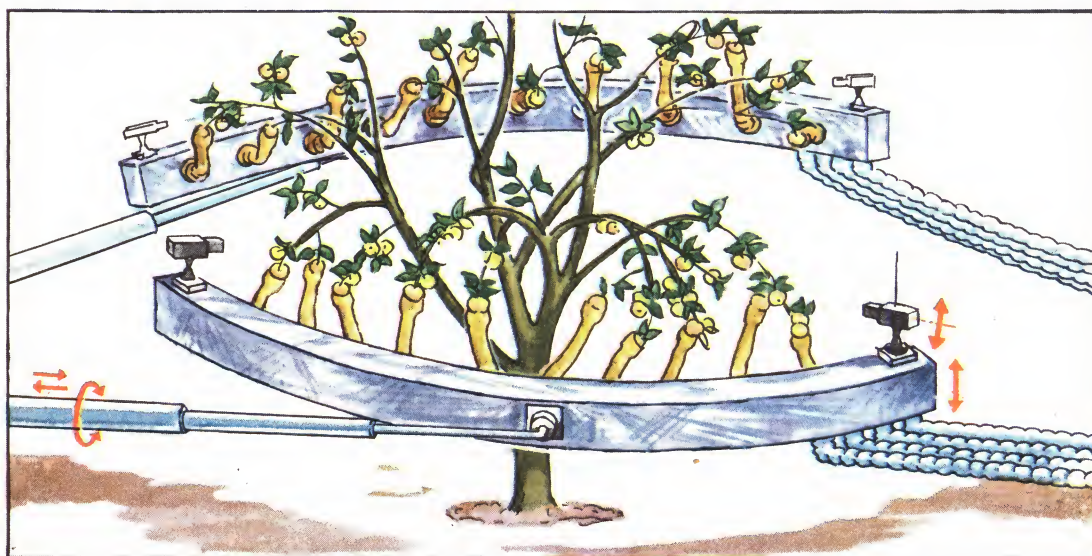
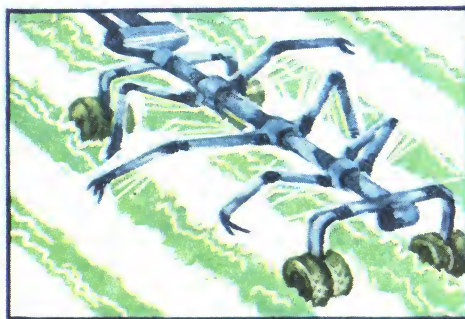
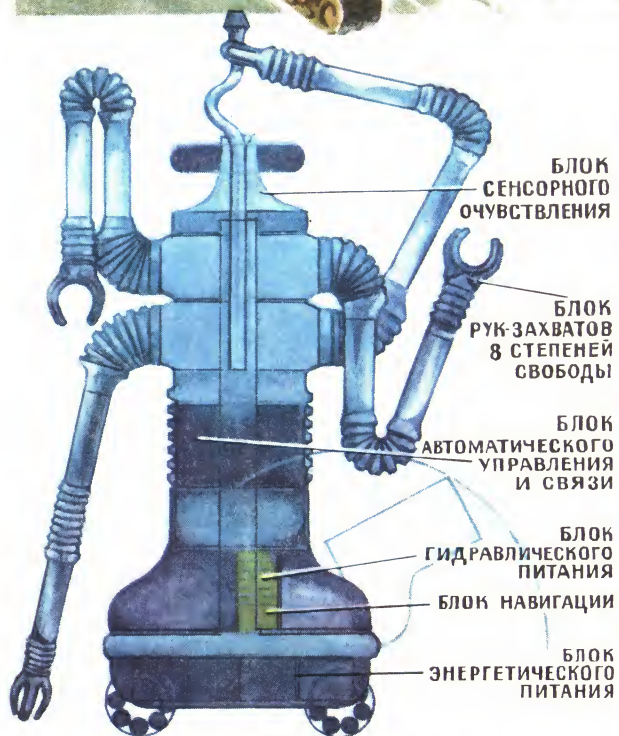
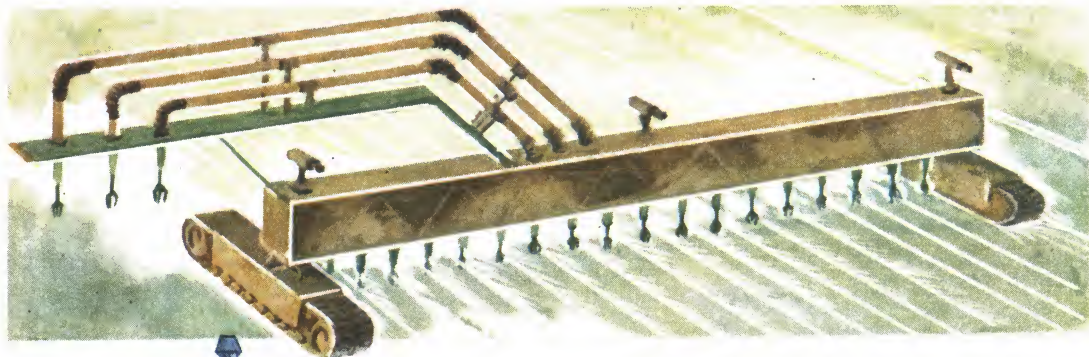


«Пятна» саргассовых водорослей в районе Бермудского треугольника.

Кустик саргассовой водоросли.









# СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РОБОТЫ. ПЕРВОЕ ПОКОЛЕНИЕ

Член-корреспондент ВАСХНИЛ Б. РУНОВ, заместитель министра сельского хозяйства СССР, и инженер В. ВАСЯНИН.

Все больше ощущается в сельскохозяйственном производстве дефицит рабочей силы. И в будущем вряд ли положение улучшится. Наоборот. Специалисты-демографы предсказывают, что через пять лет прирост трудоспособного населения значительно сократится по сравнению с семидесятыми годами. Это скажется на всех отраслях народного хозяйства. Особенно на аграрном производстве.

Один из главных выходов из этого положения — широкая механизация производственных процессов.

Уже сейчас на каждого сельскохозяйственного работника приходится по 26 лошадиных сил. Загляните на машинный двор крупного хозяйства — чего там ни найдете! Тракторы различных мощностей и назначения, зерновые, свекловичные, картофельные комбайны и много другой техники. Однако проведенный учеными анализ показывает, что существующие сельскохозяйственные машины далеко не всегда способны выполнить необходимые технологические операции и, несмотря на многообразие выпускаемой техники, на полях и фермах еще немало ручного труда.

Кроме того, современный трактор мог бы работать намного быстрее, чем это делается сегодня, но водитель не выдерживает повышенных скоростей. И множество технологий не применяется лишь потому, что они не соответствуют санитарно-гигиеническим нормам и правилам безопасности труда.

И еще одно немаловажное обстоятельство. Под существующую технику селекционеры вынуждены подгонять растения и даже животных. Нелегко создать породу коров, которая отвечала бы требованиям современного животноводческого комплекса. Ноги животных должны быть приспособлены к твердым щелевым полам, вымя — к стаканам доильного аппарата. Животные должны обладать одинаковой продуктивностью, отдавать молоко за точно ограниченное время. Иначе говоря, промышленное животноводство требует стандартного стада.

Не менее сложные задачи стоят при выведении новых сортов растений. Для механизированной уборки томатов нужны сорта, у которых плоды были бы одинаковыми по величине и созревали одновременно. В угоду машинам человек создал карликовые формы фруктовых деревьев, приспособил виноград к шпалерам, вывел сорта кукурузы, у которой початки расположены на одной высоте растений.

Подобная ломка наследственных признаков животных и растений очень часто ведет к снижению их продуктивности.

Немало есть и других причин для создания принципиально новых машин, которые могли бы выполнять сложные операции, быстро перенастраиваться на выполнение различных технологических процессов, уметь работать там, где людям особенно трудно, в так называемых экстремальных условиях.

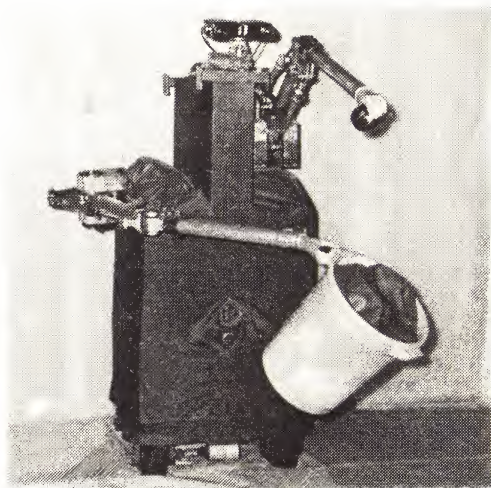
XXVI съезд КПСС поставил задачу развивать производство и обеспечить широкое применение автоматических манипуляторов, встроженных систем автоматического управления с использованием микропроцессоров и мини-ЭВМ. В прошлой пятилетке советские конструкторы разработали и создали десятки манипуляторов на различных работах: для подъема груза, перемещения деталей, сварки и т. п. На заводах, атомных электростанциях и других промышленных объектах работают несколько тысяч автоматических манипуляторов, которые высвободили приблизительно двадцать тысяч человек на производствах с тяжелым и опасным для здоровья людей трудом. Еще сорок — сорок пять тысяч роботов предполагается внедрить в одиннадцатой пятилетке. Каждый из них заменит несколько рабочих, а производительность труда на многих операциях повысится в полтора-два раза. Причем, если пока еще робототехника нашла свое место в основном в машиностроительных и обрабатывающих отраслях промышленности, то теперь сфера ее применения значительно расширяется.

Несколько лет назад при Московском институте инженеров сельскохозяйственного производства имени В. П. Горячкина был организован отдел сельскохозяйственной робототехники.

Казалось бы, можно приспособить для работы на фермах и полях манипуляторы, неплохо зарекомендовавшие себя в промышленности. На самом же деле это не так. Сельскохозяйственным роботам приходится взаимодействовать не с металлом и прочими неодушевленными предметами, а с живыми организмами, живой природой. Поэтому сельскохозяйственные роботы должны быть «умнее», то есть оснащены логическими устройствами более высокого уровня — искусственными органами чувств, им необходимо быть более подвижными, обладать рядом других преимуществ по сравнению с теми манипуляторами, которые, как правило, выполняют ограниченные операции, главным образом по перемещению предметов.

● НАУКА — СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМУ  
ПРОИЗВОДСТВУ





Прежде чем приступить к созданию модели кибернетического робота, конструкторам пришлось детально изучить, какие технологические операции, выполняемые сейчас человеком, он может взять на себя, как эти операции развернуты во времени и пространстве, какие при этом функционируют органы чувств, какие усилия приходится затрачивать на их выполнение, каким инструментом пользуются рабочие.

Инженеры тщательно проанализировали каждодневные обязанности скотника, в которые входит накормить животных, проверить, все ли здоровы. Рабочий следит за температурой и влажностью в цехе и при необходимости регулирует микроклимат. Время от времени надо взвешивать животных, маркировать, переводить в другие помещения. Много времени и сил отнимает дезинфекция помещений. Операция эта требует немало физических усилий, особых предосторожностей. Свилярник сначала обливают с потолка до пола каустиком. Через несколько дней каустик смывают и помещение обрабатывают формалином. Людям приходится работать в защитных масках и костюмах.

Каким же должен быть кибернетический оператор, который мог бы работать в свилярнике? Как этой машине двигаться среди животных? Как взять поросенка и положить его в тележку? Можно ли ухватить его за ногу, за кость ли, за сустав, или обязательно за туловище? В какой части тела? Как распознать, где у животного голова? Конструкторам пришлось изучить нрав животных, их физиологию, биомеханику. Проанализировать, с какой скоростью может животное передвигаться, как далеко свинья может отставить ногу вперед, в сторону... Только ответив на сотни подобных вопросов, можно было приступить к проектированию робота. И вот модель мобильного автономного робота (МАР-1) создана.

У него пара рук, которые имеют восемь степеней свободы. Корпус автомата вращается в любую сторону вокруг вертикальной оси. Это дополнительно увеличива-

Такой неказистой была одна из первых моделей мобильного автоматического робота. Обязательно ли было делать кибернетического животновода хотя бы отдаленно похожим на человека? Создатели его отвечают на это так:

— Дело в том, что люди не только сами прекрасно приспособились к окружающему миру, но и создали удобную для себя «вторую природу» — техническую среду. Нынешние производственные помещения спроектированы с учетом размеров и физических возможностей человека. Мы старались сделать МАР-1 таким, чтобы он мог пользоваться существующими, рассчитанными на человека проходами на фермах, современным оборудованием, инструментом. Высота робота — 1850 миллиметров, площадь основания — треть квадратного метра.

ет возможности «рук». Гидравлические «мускулы» каждой руки поднимают до 75 килограммов груза. Тактильные измерительные преобразователи позволяют пальцам регистрировать силу сжатия или удара в диапазоне от 0,0294 г до 112,7 кг, температуру от 0,4 до 180 градусов и влажность от 3 до 99 процентов.

Команду о том, что пора начинать работу, ему своевременно подают внутренние часы. В памяти автоматического оператора записана информация о технологическом пространстве свилярника, о всех проходах, входах и выходах, производственных площадках. Имеется подсистема, которая не даст ему сбиться с пути.

Прикатив на свое рабочее место (он движется на колесах), робот сам подсоединяется к электросети, линии связи, пульту управления или ЭВМ. Автомат подъезжает к месту, где находится инструмент, необходимый для выполнения той или иной операции, берет, предположим, шланг с брандспойтом. После операции он его положит обратно.

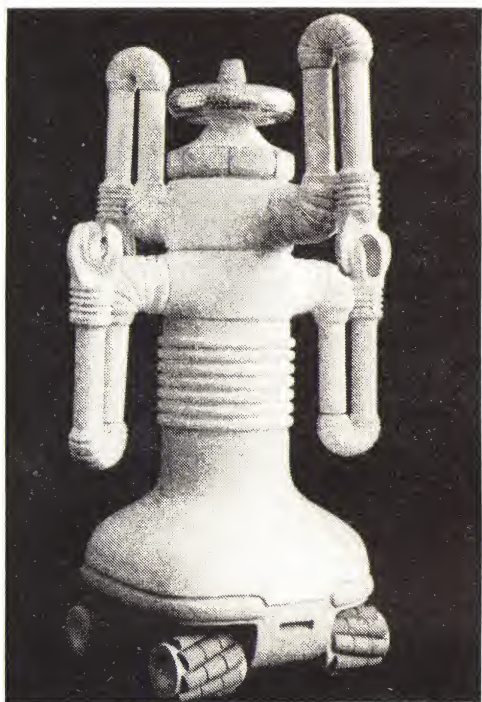
Во время работы автоматическое устройство контролирует состояние окружающей среды — оно «чувствует» влажность, загазованность, может определять и температуру животных. Прикоснувшись к свинье ультразвуковым датчиком, робот определяет толщину прослойки сала. Обо всем, что «увидел» или «почувствовал», робот может информировать центральный пункт управления. Если потребуются, он может включить или выключить кондиционер, вентиляторы, отопление.

МАР в отличие от человека может трудиться сутками, правда, с небольшими перерывами для технического обслуживания. Он не устает, у него не болит голова и он не бюллетенит. С дезинфекцией помещений на свинок комплексе теперь вместо четырех человек справляется один, да и ему не понадобится входить внутрь свилярника. При этом производственные площадки пустуют на двое суток меньше. А каждый день на комплексе — это несколько десятков тонн дополнительного мяса.

Конечно, первоначальные затраты на подобные работы будут большие, но они, безусловно, окупятся, если учесть, что отпадает надобность решать социально-жилищные вопросы.

Конечно, не экономично заставлять роботов выполнять работу, на которой можно





Этот MAP-1 движется на колесах.



А этот на гусеницах.

обойтись простейшей техникой. Их применение требует усовершенствования и изменения технологии, нового уровня организации и управления производством.

Роботы создают определенный ритм труда и тем самым вносят строгость в производственную дисциплину, что очень важно сейчас для любой отрасли народного хозяйства. Они позволяют увеличить коэффициент сменности, рациональнее использовать оборудование, повысить производительность труда, улучшить качество продукции.

Чтобы упростить обслуживание автоматов, MAP сделан сборным. У него, например, съемные руки, агрегатированы насосно-гидравлическая, энергетическая, навигационная, локационная подсистемы, «зрение», слух, «осязание». Если что-то вышло из строя, робот сообщает на пульт управления, какой узел отказал. Замена блока запасным не потребует много времени.

Есть у механического работника еще одно немаловажное преимущество. Надо, скажем, изменить технологический процесс, внести в него какие-то усовершенствования. Достаточно размножить кассеты с магнитной записью новой программы, и роботы переоснащены.

Сейчас продолжается работа и над другими моделями. Интерес представляет робот-дойяр. У него четыре — по количеству сосков у вымени коровы — руки. Кибернетический работник моет вымя, осматривает его и после этого приступает к дойке. Его эластичные пальцы воспроизводят сосательное движение теленка, специальная система следит за тем, сколько молока от-

дает каждая четверть вымени, если требуется, то и подмассирует ее. После дойки робот может протереть вымя вазелином.

Другая модель отличается от MAP-1 длиной «рук». Они телескопические, и робот, стоя, например, в проходе теплицы, дотягивается до растений и производит различные операции. В закрытом грунте один такой робот может заменить десяток человек. А ведь условия труда в теплицах отнюдь не всегда «тепличные».

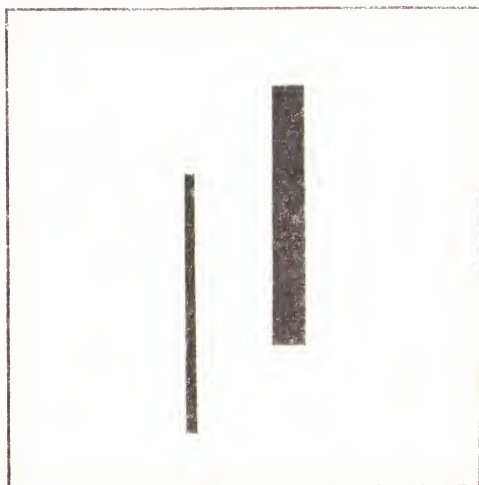
Ведутся работы по проектированию мобильных автоматических устройств для открытых полей. Представьте себе самоходную раму длиной в несколько десятков метров на колесных или гусеничных тележках. На ней смонтировано множество рук. В зависимости от технологической задачи каждая из них действует сама по себе или все они выполняют общую программу. Когда надо, используют инструмент, а то и просто свои пальцы-захваты. Электронный земледelec способен сеять, высаживать рассаду, окучивать, пропалывать и многое, многое другое. Его «зрение» может различать сорную растительность. Такой робот может быть пригоден для овощных плантаций. Только на уборке овощей каждый такой агрегат может высвободить десяток рабочих.

Остроумна модель конструкции многорукого робота, предназначенная для работы в саду. Утомительна и однообразна обрезка сучьев, ручная уборка урожая. Обидно бывает, когда выращенные фрукты пропадают лишь по той причине, что не хватает рабочей силы. Многие конструкто-



Со зрительными иллюзиями знакомы, наверное, все. Известно, что один и тот же круг кажется большим, если вокруг него нарисованы маленькие кружки, и меньшим, если по соседству изображены большие. Один и тот же серый цвет выглядит на белом фоне темнее, чем на черном,— так действуют контрасты.

Теперь обратите внимание на рисунок: здесь изображены два столбика разной ширины (один вдвое шире другого). С первого взгляда кажется, что узкий столбик длиннее, на самом деле у них одинаковая длина. На рисунке они специально сдвинуты по вертикали, чтобы их было труднее сравнивать.



Психологи предложили методику, которая дает возможность количественно измерить, насколько человек поддается оптическому обману. В опытах испытуемым предлагали серию картинок, на которых были нарисованы подобные столбики. Оказывается, узкий столбик может казаться длиннее широкого не только при равной их

длине, но и когда он несколько короче широкого. В опыте при соотношении длин: узкий столбик — 100 мм, широкий — 92 мм, все испытуемые правильно отмечают, что узкий длиннее. Если, например, длина узкого — 89 мм, а широкого — 103 мм, столбики кажутся равными, и только когда узкий — 83 мм, а широкий — 110 мм, испытуемые замечают, что узкий короче.

Соотношение длин, при котором узкий и широкий столбики кажутся равными, может служить мерой зрительной иллюзии. Оказалось, что у разных испытуемых эта величина различна; более того, эксперимент показал, что она, возможно, связана с социально-личностными факторами, характеризующими человека.

Всех испытуемых разделили на три группы по мироощущению. К первой группе отнесли людей, полностью довольных своей внешностью и здоровьем, успехами в работе и семейной жизнью. Вторая группа состояла из людей, высказывающих неудовлетворенность. И, наконец, к третьей группе отнесли испытуемых с промежуточным мироощущением.

В эксперименте лучше других оценивали действительную длину столбиков члены первой группы. Больше всех подверженными оптическому обману оказались испытуемые из второй группы. А включенные в третью группу и здесь занимали промежуточное положение.

Исследователи предполагают, что степень оптического обмана тесно связана также с концентрацией внимания: она может зависеть от повышенной общей напряженности, а напряженность, в свою очередь, может быть обусловлена (помимо других факторов) высокой и устойчивой степенью неудовлетворенности человека. Эту гипотезу, по-видимому, потребуются проверить в последующих исследованиях.

**Г. А. ГОЛИЦЫН, В. М. ПЕТРОВ. О влиянии социально-личностных факторов на зрительные иллюзии. «Психологический журнал», том 3, № 4, 1982.**

ры работают над созданием комплекса машин по механизации процессов в садоводстве. Но проблема уборки плодов без участия человека остается нерешенной. Машины не могут пока обращаться с нежными плодами «по-человечески». Создатели модели робота-садовода нашли несколько любопытных решений. Они оснастили его двойным зрением. Сначала координирующее устройство электронного сборщика определяет места скопления плодов и посылает туда свои механические руки, на которых есть локальная система ориентации. Она-то и помогает не только найти плод, но и различает его цвет, размер, степень спелости. Каждая рука сделана в виде хобота: сорванное яблоко попа-

дает на внутренний транспортер и направляется в тару. Устройство позволяет складывать продукцию с предварительной сортировкой. Стало быть, отпадает необходимость в сортировальных площадках с преобладающим на них ручным трудом.

Роботы могут служить на хлопковых, табачных и чайных плантациях, на уборке ягод и винограда...

Сейчас, разумеется, еще трудно точно подсчитать, что могут принести сельскому хозяйству манипуляторы-роботы. Но даже теперь, в пору разработок первых образцов, их испытания и внедрения хочется верить, что через какое-то время труд человека на многих сельскохозяйственных работах сможет облегчить робот.



# НА ЭКРАНЕ КИНОЖУРНАЛЫ

## ГЕНЕТИКИ — СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ

В овцеводческом совхозе Медведский, что в Новосибирской области, создано новое стадо мясошерстных овец, получивших название кроссбредных. Породу эту вывели ученые Института цитологии и генетики Сибирского отделения АН СССР. За основу будущей мясошерстной породы взяли алтайских тонкорунных овец — животных некрупных, с очень тонкой шерстью. Ее скрестили последовательно с породой овец Линкольн, а затем с Ромни-марш. Лабораторные исследования генетического материала этих пород позволили определить наиболее перспективное их сочетание.

Итак, алтайская, тонкорунная, Линкольн, Ромни-марш. Результат — высокопродуктивная мясошерстная порода кроссбредных овец. Это крупные животные с более длинной, чем у исходных пород, шерстью. Правда, волокно несколько грубее, чем у алтайских овец, но зато более технологично. За один настриг с каждой овцы можно получить до восьми килограммов шерсти. Кроссбредное стадо дает шерсти на 75%, мяса — на 25% больше и хорошо переносит суровый сибирский климат.

«Наука и техника» № 8, 1982 г.

## НА БЕРЕГУ КАСПИЯ

Чтобы в широких масштабах вести добычу нефти и газа на континентальных шельфах, где глубины порою достигают трехсот метров, необходимо организовать массовое промышленное производство стационарных глубоководных оснований, способных служить надежно и долго в бурном море.

Эту задачу призван решить промышленный комплекс, который строится неподалеку от Баку, на самом берегу Каспийского моря. Около сорока производ-

ственных корпусов разного назначения предстоит возвести строителям. Внушительные территории занимают сборочные цехи: ведь и сами изделия весьма крупных габаритов — двести пятьдесят метров высотой и весом до тридцати тысяч тонн.

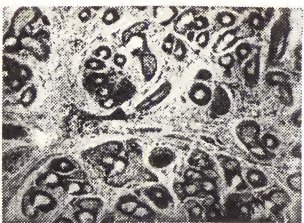
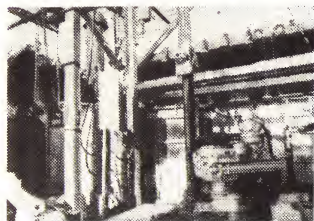
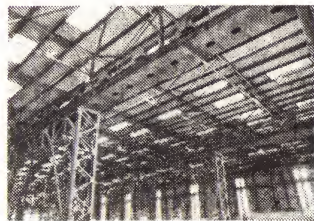
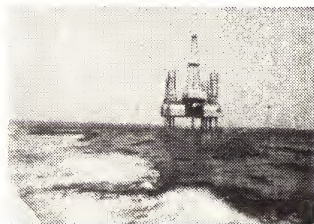
Работы ведутся высокими темпами и самым передовым методом — комплектно-блочным. Крупные узлы монтируются из деталей полной заводской готовности.

Завод такого профиля строится впервые. Пуск его предусматривают «Основные направления экономического и социального развития СССР», принятые на XXVI съезде партии.

«Строительство и архитектура» № 5, 1982 г.

## ЭЛЕКТРОНИКА НА ПОЧТЕ

Вы опустили в ящик авиаписьмо, и через день-другой самолет доставит его, скажем, в Красноярск на Главный почтамт. И здесь,





где вручную сортируют ежедневно сотни тысяч писем, происходит заминка, задержка на пути следования почтового отправления к адресату. Доставить письмо по адресу сложнее, чем из города в город.

Но вот на почту приходит электроника — целый комплекс машин, единая технологическая цепочка.

Первый этап — сортировка писем по весу и размеру. Негабаритные конверты сбрасываются в специальный ящик (их потом обрабатывают вручную), а стандартные следуют к штемпелевальной машине, причем в лабиринте лент транспортера письмо поворачивается до тех пор, пока электронные фотомаски, расположенные парами вдоль линии транспортера, не обнаружат его. Штемпель поставлен — пройден второй этап.

Дальше проштемпелеванные конверты проходят через электронное опознающее устройство. Конверт с индексом идет в накопитель, а затем в письмосортировочную машину. Письма без индексов подождут ручной обработки.

В письмосортировочной машине телевизионное считывающее устройство поможет разделить письма на 220 направлений.

Такая система электронных машин может за сутки обработать до пяти миллионов почтовых отправлений, как это происходит в Москве на почтамте при Казанском вокзале. Не говоря уже о том, что от утомительного, монотонного труда будут избавлены сотни работников.

**«Наука и техника» № 17, 1982 г.**

## КАКИМИ БУДУТ РАМЕНКИ

Москва. На участке, ограниченном Мичуринским проспектом и шоссе Кашира — Рублево, строится новый микрорайон столицы — Раменки. Участок этот имеет довольно сложный рельеф, и застройка района тесно с ним увязана.

Основная жилая зона представляет собою три кольца из шестнадцатизэтажных зданий. Внутри этих колец просторные зеленые дворы с детскими площадками и пешеходными дорожками. Подъезды в до-

мах сквозные, и весь автотранспорт сосредоточен на внешней стороне колец.

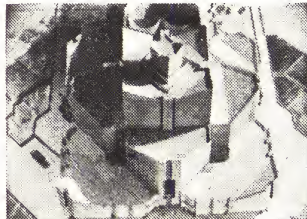
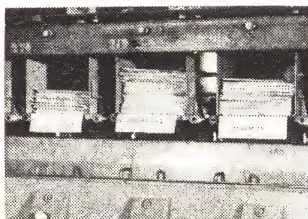
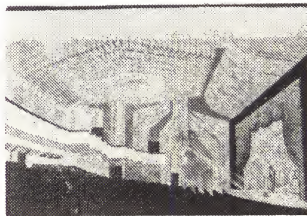
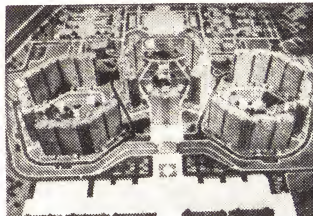
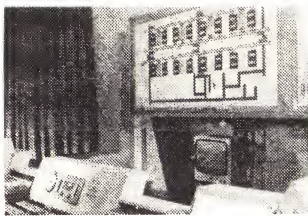
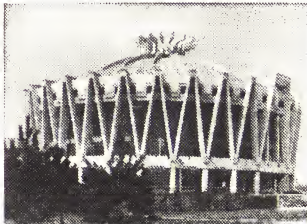
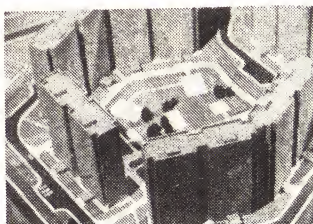
Вторая жилая зона — три двадцатидвухэтажных дома. Вместе с тремя группами кольцевых домов эти башни создали строгий и пластичный рисунок всей архитектурной композиции.

За пределами жилой зоны сосредоточены подземные гаражи, открытые автостоянки, учреждения сферы обслуживания. Отдельно расположены детские сады, школа, которая примет почти тысячу двести ребятишек. Таким образом, в Раменках, где поселятся десять тысяч человек, предусмотрены все виды услуг. Кстати, жилье, предприятия обслуживания и детские учреждения строятся одновременно, и новоселы приедут в полностью обустроенный квартал.

**«Строительство и архитектура» № 8, 1982 г.**

## НОВЫЙ МИКРОРАЙОН КИШИНЕВА

Человек, приехавший в Кишинев после двенадцати — пятнадцатилетнего перерыва, найдет в нем мно-





по перемен. Город за эти годы преобразился. Построены не только новые прекрасные здания, выросли целые районы, привлекающие архитектурным разнообразием, живописностью, уютом. Таков и микрорайон Советский, расположенный вблизи Ботанического сада. Отсюда и его второе название: Ботаника.

Центральная часть района — проспект Мира с многоэтажными домами из монолитного железобетона. Строгая, изящно четкая графика — лестницы, арки, переходы, подпорные стенки. А в глубине застройки рисунок иной — он мягче и в то же время сдержаннее. Таким образом, как бы противопоставлены парадность главной магистрали и уют внутреннего пространства кварталов.

И у каждого дома свое лицо — архитекторы пользовались в оформлении зданий формами и приемами народного молдавского зодчества.

Микрорайон Советский органически связан с другими ансамблями Кишинева. Город расположен на семи холмах, на каждом из них поставлены здания, являю-

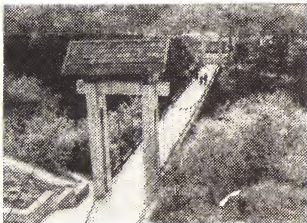
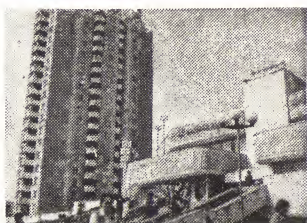
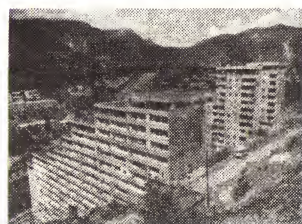
щиеся архитектурными доминантами и связывающие город в единое целое.

## «Строительство и архитектура» № 8, 1982 г.

### НА ГОРНЫХ СКЛОНАХ

В горных республиках нашей страны большинство городов и крупных поселков строятся в речных долинах, стиснутых с обеих сторон горами. И часто город растет в длину по берегам рек, на многие километры растягиваются транспортные магистрали и инженерные коммуникации. Не случайно сейчас остро стоит вопрос об использовании участков, которые считались непригодными для строительства, об использовании горных склонов.

В Институте АРМГОСПРОЕКТ идет разработка проектов застройки горных склонов жилыми кварталами. Один из таких проектов реализован в городе Горисе — небольшие дома идут уступами, крыша нижнего дома служит двориком для верхнего. Так когда-то строились армянские деревни в горах.



По-иному строится город Дилижан. Здесь широко использован метод индустриального строительства на участке, считающемся до сих пор абсолютно бесперспективным. Многоэтажные дома поставлены поперек склона и представляют собою каскад. Они так и называются: дома каскадно-секционные, каскадно-галерейные. Тип дома выбирается в зависимости от крутизны склона. Соединены дома проездами, с нижних проездов к верхним можно подняться либо по лестницам, либо системой горизонтальных переходов от лифта к лифту. Здания рассчитаны и на высокую сейсмичность региона. Метод позволяет вести массовое жилищное строительство на склонах крутизной до тридцати градусов.

«Архитектура и строительство» № 8, 1982 г.





Академик Виктор Михайлович Глушков (1923—1982).

Имя основателя и бессменного на протяжении 25 лет директора Института кибернетики АН УССР Героя Социалистического Труда академика Виктора Михайловича Глушкова пользуется мировой известностью.

В. М. Глушков внес значительный вклад в развитие многих важнейших направлений кибернетики. Он главный редактор первой в мире «Энциклопедии кибернетики», в составлении которой принимали участие не только ведущие ученые Института кибернетики АН УССР, но и деятели науки из братских союзных республик. Его усилиями была создана мощная научная школа, за короткое время организовано несколько научно-исследовательских институтов в стране по проблемам кибернетики, вычислительной техники и их приложениям.

Одним из первых он взялся за труднейшую задачу массового производства и внедрения ЭВМ в различные сферы народного хозяйства, сформулировал основополагающие принципы построения автоматизированных систем применительно к организационным процессам. Эти идеи легли в основу решения важнейших проблем автоматизации управления.

Виктор Михайлович успешно осуществлял научное руководство многочисленными коллективами разработчиков, координировал и направлял ход работ по автоматиза-

Академик АН УССР В. МИХАЛЕВИЧ.

ции плановых процессов, проектирования, испытаний, научных исследований и организационного управления на сотнях предприятий, объединений, КБ, различных ведомств и учреждений.

Ему принадлежит идея соединения вычислительных центров, мощных ЭВМ в информационные сети (подобно единой энергетической сети страны), которые должны стать технической базой региональных, республиканских и общегосударственных систем управления многоотраслевым народным хозяйством.

Создание общегосударственной автоматизированной системы было заветной мечтой, целью всей жизни и деятельности В. М. Глушкова. Он понимал, что осуществление такого грандиозного замысла потребует многих лет упорного труда. Сегодня мы видим, что выполнение решений XXIV, XXV, XXVI съездов КПСС по этой важнейшей проблеме уже приносит первые плоды — задача национального масштаба ныне успешно решается.

В. М. Глушков явился одним из творцов современной теории вычислительных машин и систем. Он не просто осваивал кем-то разработанные принципы ЭВМ, а в сжатые сроки сам создавал их, постоянно дополнял, переосмысливал и настойчиво превращал в эффективную технологию производства отечественной вычислительной техники. За сравнительно короткое время, несмотря на некоторое отставание, сложившееся в послевоенные годы, были созданы образцы отечественных ЭВМ, которые находились на уровне мировых достижений. Наша кибернетическая индустрия уверенно набирала темпы.

В 60-е годы парк отечественной вычислительной техники существенно пополнился за счет машин среднего и малого класса, выпускавшихся промышленностью большими сериями по образцам Института кибернетики АН УССР. Новинки компьютерной техники этого коллектива — первые прообразы современных мини- и микро-ЭВМ — с самого начала пользовались популярностью. Достаточно вспомнить хотя бы недалекую историю широкого внедрения в практику инженерных расчетов машин «Проминь» и серии «МИР», оригинальные идеи которых в свое время заинтересовали зарубежных разработчиков.

В. М. Глушков одним из первых взялся за переоценку принципов фон Неймана (последовательных вычислений), которые положены в основу построения практически всех традиционных ЭВМ. Он выдвинул оригинальные идеи создания новых систем обработки данных, разработал так называемый макроконвейерный принцип организации вычислений в ЭВМ. Все это поз-



# ЭНЦИКЛОПЕДИСТ



волило внести существенные изменения в архитектуру ЭВМ.

При участии и под руководством В. М. Глушкова были разработаны ЭВМ «Киев», «МИР», «Днепр», «Киев-67», «Киев-70», а также высокоэффективная автоматизированная система «Проект», коренным образом улучшившая процесс проектирования новых ЭВМ.

В. М. Глушков активно выступал за быстрое развитие микроэлектроники. С большим энтузиазмом начал он создавать в своем институте соответствующее научно-экспериментальное производство.

Своими емкими новыми идеями В. М. Глушков затрагивал самые разные стороны общественной жизни. Ему до всего было дело: от обучения школьников до переподготовки руководящего состава министерств и ведомств (кстати, при его непосредственном участии в стране создана широкая сеть переподготовки кадров командиров производства, начиная с Академии народного хозяйства и кончая курсами на предприятиях), от осмысления с кибернетических позиций устройства человеческого организма до проблем биологической науки и здравоохранения, от совершенствования управления своим коллективом и его развития до глобальных задач планирования и управления экономикой.

Поражал диапазон его творческих интересов и фактических дел, простиравшийся от новинок программирования до широкого внедрения научных разработок машин и систем, от микроминиатюризации элемен-

Президент Академии наук СССР академик Б. Е. Патон выступает при вручении Ленинской премии академику В. М. Глушкову: крайний справа—В. П. Дернач, секретарь парткома Института кибернетики АН УССР. 1964 г.

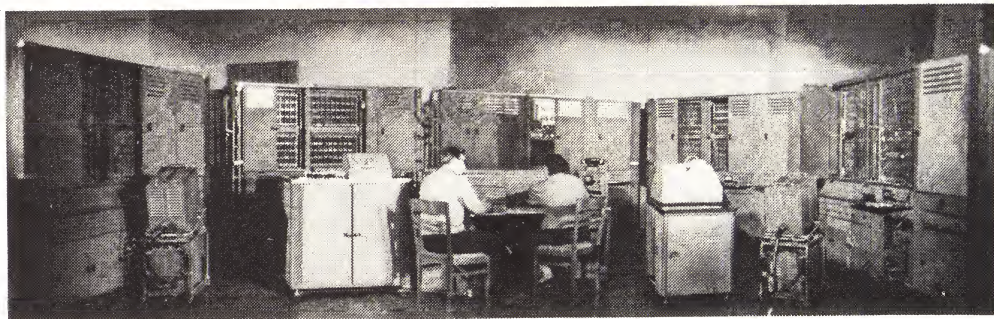
тной базы ЭВМ до массового выпуска и применения микрокомпьютеров, от принципов устройства современных роботов до будущих заводов-автоматов и т. п.

Постоянная творческая работа, напряженные размышления и поиск были его обычным состоянием. Часы в самолете или поезде проводил за обдумыванием новых замыслов, постановок задач, встречи с производственниками использовал для агитации за передовые технические приемы и методы управления соответствующими объектами. Даже будучи больным, он не переставал работать, писал монографии, статьи.

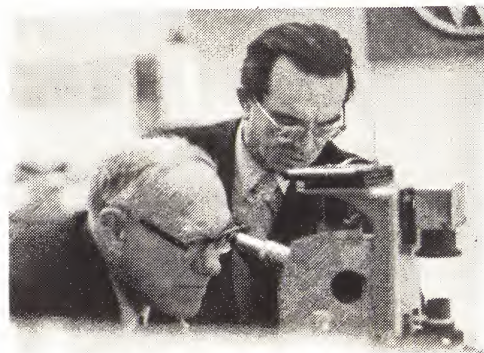
Пионерский подход В. М. Глушкова в отношении постановки задач отмечали выдающиеся ученые и его коллеги академики М. В. Келдыш, М. А. Лаврентьев, А. А. Дородницын, Г. И. Марчук, Е. П. Велихов.

Виктор Михайлович осуществлял научное руководство многими крупнейшими разработками. Показательно, что сам он считал труднейшим делом быть ученым и организатором, признавал необходимость для этого специального дара. Высоко ценил настоящих организаторов, по-современному предприимчивых администраторов. Безусловно, прежде всего он был ученым, но и организационной деятельности отда-





Универсальная ЭВМ «Киев» введена в действие в 1959 г. Эта первая в стране машина для сложных научно-технических расчетов широко использовалась в Объединенном институте ядерных исследований (г. Дубна).



Академик В. М. Глушков знакомит вице-президента Академии наук СССР академика М. А. Лаврентьева с одной из установок в Институте кибернетики АН УССР. 1979 г.

вал немало сил и таланта. Во многом благодаря его личным усилиям создан такой современный крупный научный центр, как Институт кибернетики АН УССР, в котором ныне трудятся 60 докторов наук и более 400 кандидатов наук. В. М. Глушков фактически руководил научными исследованиями

ЭВМ «Днепр». Первая отечественная полупроводниковая управляющая машина широкого назначения, которую начали применять для управления сложными технологическими процессами на ряде предприятий Украины. В порядке эксперимента (впервые в Европе) было проведено дистанционное управление колонной карбонизации на Славянском содовом заводе.

и многими оригинальными разработками и проектами и за пределами своего института.

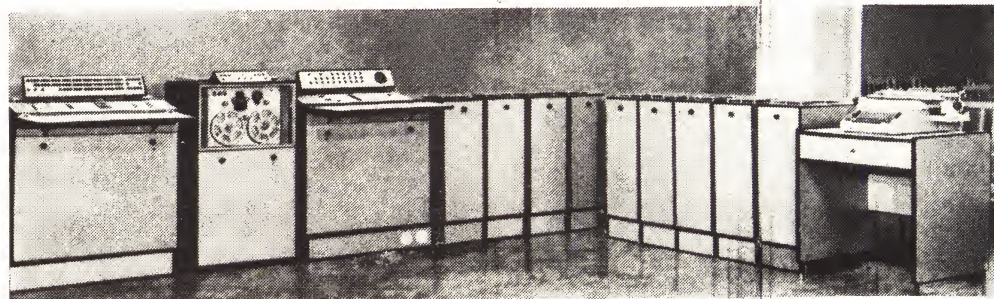
Этот человек был страстным пропагандистом, не устававшим выступать с лекциями о своих идеях, замыслах, законченных работах. Одним из его стремлений было желание как можно шире распространить дело всей своей жизни, привлечь к нему как можно больше сторонников.

Многие годы В. М. Глушков был активным членом редколлегии журнала «Наука и жизнь», часто выступал с интересными материалами на его страницах. Его идеи существенно обогатили содержание издания, несомненно, завоевали умы и сердца благодарных читателей.

Он был увлекающейся, любознательнейшей натурой, влюбленной в дело, которому он отдавал всю жизнь. Это качество было сильнейшим двигателем, помогавшим рождать нечто принципиально новое, выдающееся.

Яркий пример тому — идея АСУ. На первых порах, еще в VIII пятилетке, он самым активным образом пропагандировал преимущества автоматизации управления, воевал с теми, кто критиковал эту идею. Знал ли он, что не все было учтено в то время при выдвижении, так сказать, во всю ширь лозунга «Даешь АСУ!»? Безусловно. Знал о нехватке соответствующих кадров, знал, что нет пока надежной вычислительной техники, опыта и т. д.

На первых же порах стало ясно большое тормозящее действие так называемого психологического барьера, сопротивление старых устоев, привычек, способов управления. Но непреклонная активная позиция инициатора движения за АСУ объяснялась единственным желанием сдвинуть это дело с мертвой точки, организовать широкий





Исследования по искусственному интеллекту воплощались в машинах серии «МИР». В ЭВМ «МИР-1» (1965 г.) и «МИР-2» (1969 г.) была впервые реализована идея повышения уровня «машинного интеллекта» за счет применения развитых внутренних машинных языков и высокоэффективных интерпретирующих систем, построенных на принципе иерархического микропрограммного управления. Таким образом, впервые в мировой практике в качестве внутреннего машинного языка были использованы развитый процедурно-ориентированный язык и ступенчатая организация микропрограммного управления. Одновременно был создан специальный входной язык «АНАЛИТИК», совпадающий в своей основе с внутренним языком ЭВМ «МИР-1», что позволило практически исключить процесс трансляции с входного языка на внутренний и свести его в основном к операциям перекодирования. Идею интерпретации развитых входных языков впоследствии стали широко использовать при создании больших ЭВМ как в нашей стране, так и за рубежом.

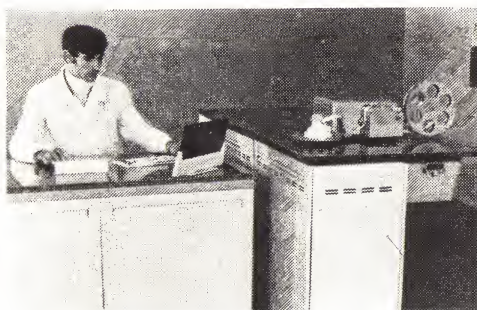
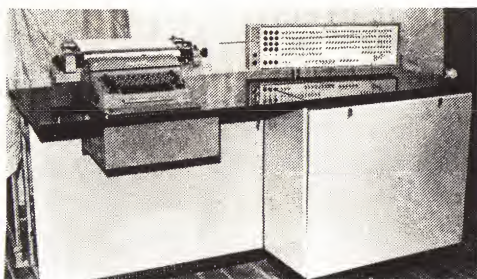
«Киев-67» — первая отечественная машина для управления элионной технологией. С помощью более совершенной машины «Киев-70» получены первые в стране интегральные схемы субмикронных размеров.

фронт наступления за новые принципы управления, сформировать общественное мнение. На конкретных примерах пионерских систем «Львов», «Кунцево» и целого ряда отраслевых и территориальных АСУ, созданных под его руководством и при непосредственном участии, В. М. Глушков доказывал высокую эффективность автоматизированного управления. И, как это показал весь ход дальнейших событий, В. М. Глушков оказался прав. Идея рационального применения АСУ ныне одна из главных линий ускорения научно-технического прогресса.

В 1964 году в 40-летнем возрасте В. М. Глушков стал одним из самых молодых в стране академиков, лауреатом Ленинской премии. Потом были еще две Государственные премии СССР, две Государственные премии УССР, присвоение звания «Заслуженный деятель науки», именные премии выдающихся ученых. Были избрание иностранным членом ряда зарубежных академий наук, консультационная работа в правительствах братских стран, общественная деятельность как депутата Верховного Совета СССР, члена ЦК Компартии Украины и многие другие свидетельства признания больших научных успехов и высокой гражданской активности. Его имя ныне по праву присвоено Институту кибернетики АН УССР.

Несмотря на то, что он прожил недолгую жизнь, он сделал очень многое, оставил большое творческое наследство. Написал более 600 научных работ, десятки монографий, переведенных на многие языки, вырастил плеяду последователей, создал мощную научную школу, которая достойно несет эстафету отечественной кибернетики. Но самое главное, пожалуй, заключается в том, что им оставлены замечательные идеи, которые будут давать пищу для многих поколений ученых.

Лебединой песней Виктора Михайловича можно с полным основанием назвать кни-



гу «Основы безбумажной информатики». Он уже был смертельно болен, когда заканчивал над ней работу.

Книга рассчитана на широкий круг читателей, в ней подытоживаются исторически непродолжительный, но очень насыщенный событиями путь кибернетики, вычислительной техники, их приложений к огромному количеству областей человеческой деятельности.

На основе накопленного опыта Виктор Михайлович рисует открывающуюся заманчивую перспективу органического вхождения в нашу жизнь машинной безбумажной информатики. Этот поистине революционный в научно-техническом смысле этап сравним с появлением письменности и книгопечатания. Речь, по существу, идет о новейшей глобальной технологии организации

Система «Дисплан» (подробнее о ней см. «Наука и жизнь» № 6, 1981 г.) позволяет в разрезе народнохозяйственного плана осуществлять расчеты потребностей различных продуктов с учетом их взаимозаменяемости и тем самым обеспечивает оперативный режим диалога в процессе реальных балансовых расчетов.







На снимке (слева направо): академик В. М. Глушков и его ученики доктора наук В. П. Деркач, А. А. Летичевский и Ю. В. Капитонова.

всей интеллектуальной деятельности человеческого общества.

Только настоящему энциклопедисту-кибернетику под силу было обозреть столь широкий фронт исследований, практических достижений, обрисовать на этой осно-

ве общую цель для самых разных специалистов: математиков, физиков, инженеров, экономистов, биологов, медиков.

И несомненно, книга будет очень полезна всем, кто так или иначе использует достижения новых научных направлений кибернетической науки, кто работает над коренным изменением информационного обеспечения процессов обучения, обслуживания, проектирования, управления и руководства.

# О С Н О В Ы Б Е З Б У М А Ж Н О Й И Н Ф О Р М А Т И К И\*

Академик В. ГЛУШКОВ.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Один из наиболее важных результатов научно-технической революции — бурная «компьютеризация» практически всех областей человеческой деятельности. Развитие сетей ЭВМ и систем терминального до-

ступа к ним приводит к тому, что все большая часть информации, прежде всего научно-технической, экономической и социально-политической, перемещается в память ЭВМ.

Большинство выполненных к настоящему времени прогнозов сходится на том, что к началу следующего столетия в технически развитых странах основная масса информации будет храниться в безбумажном виде: в памяти ЭВМ. Тем самым человек, который в начале XXI века не будет уметь пользоваться этой информацией, уподобит-

\* Под таким же названием в конце этого года издательство «Наука» выпускает книгу В. М. Глушкова, предисловие, введение и заключение к которой публикуются в этом номере журнала.



ся человеку начала XX века, который не умел бы ни читать, ни писать. Поэтому уже в самом ближайшем будущем каждому образованному человеку надлежит быть знакомым с основами безбумажной информатики. Сегодня же эта задача стоит перед всеми выпускниками вузов естественно-научного, технического и социально-экономического профилей.

Между тем основу безбумажной информатики составляет целый ряд разделов науки и техники, настолько различающихся по своему содержанию и методам, что даже работающим в них узким специалистам порою нелегко находить общий язык. По этим разделам написано огромное количество специальной литературы. Однако она, как правило, труднодоступна для ознакомления с предметом специалистам соседних областей. Так, специалисту по математическим методам нелегко разобратся в современных монографиях по банкам данных, специалисту в области прикладного программирования — в монографиях по сетям ЭВМ и т. д. Тем более трудно человеку, не являющемуся специалистом в области ЭВМ и обработки информации, составить по подобным публикациям общее представление об основах безбумажной информатики.

Главная цель настоящей книги как раз и состоит в том, чтобы подготовить читателя к чтению специальных монографий по различным разделам безбумажной информатики. В первую очередь книга адресована широкому кругу лиц со средним специальным, высшим и незаконченным высшим образованием, не являющихся специалистами по обработке информации. В связи с этим она не предполагает у читателя никаких специальных знаний в этой области, излагая все основные разделы безбумажной информатики, начиная с основных понятий.

Будучи ориентирована в первую очередь на пользователей, а не разработчиков ЭВМ и систем обработки информации, книга, по возможности, не содержит описания мелких технических деталей — упор делается именно на основные принципы, а не на технические подробности их реализации. Несмотря на это, автор надеется, что книга будет полезной также и узким специалистам в различных разделах безбумажной информатики, которые захотят получить представление о предмете в целом. Следует при этом иметь в виду, что разделы, менее важные для пользователей (например, элементная база ЭВМ), в книге лишь затрагиваются. Другие же разделы (например, базы данных) излагаются подробнее.

## ВВЕДЕНИЕ

Задача накопления, обработки и распространения (обмена) информации стояла перед человечеством на всех этапах его развития. В течение долгого времени основными инструментами для ее решения были мозг, язык и слух человека. Первое кардинальное изменение произошло в связи с приходом письменности, а затем изобре-

ния книгопечатания. Эти два этапа создали принципиально новую технологию накопления и распространения информации, избавившую человечество от необходимости всецело полагаться на такой зыбкий и ненадежный инструмент, как человеческая память. Поскольку в эпоху книгопечатания основным носителем накапливаемой информации стала бумага, технологию накопления и распространения информации естественно называть *бумажной информатикой*.

Следует подчеркнуть, что революция в информатике, связанная со становлением письменности и книгопечатания, практически не затронула область переработки информации. Здесь основным и практически единственным рабочим инструментом продолжал оставаться человеческий мозг. Механизация отдельных операций по переработке информации (прежде всего вычислительных) с помощью тех или иных технических средств (логарифмическая линейка, арифмометр и т. п.), по существу, ничего кардинально не меняла. Во-первых, при их использовании в бумажной форме представлялась не только исходная и заключительная информация, но и большинство промежуточных результатов, а во-вторых, каждый шаг по преобразованию информации контролировался и направлялся человеком. По существу, все эти средства остались лишь инструментами, а не полными машинами. О комплексной механизации и тем более автоматизации переработки информации на основе этих средств не могло быть и речи.

Положение в корне изменилось с появлением электронных вычислительных машин (ЭВМ). Подобно тому как изобретение механического двигателя открыло эру комплексной механизации и автоматизации физического труда, изобретение ЭВМ сделало то же самое в отношении труда умственного. Правда, первые ЭВМ использовались в основном как большие автоматические арифмометры. Но уже тогда от обычных арифмометров их выгодно отличало отсутствие необходимости вмешательства человека в управление вычислительным процессом и запоминание промежуточных результатов.

Принципиально новый шаг был совершен, когда от применения ЭВМ для решения отдельных задач перешли к их использованию для комплексной автоматизации тех или иных законченных участков деятельности человека по переработке информации. Одними из первых примеров подобного системного применения ЭВМ в мировой практике были так называемые *административные системы обработки данных*: автоматизация банковских операций, бухгалтерского учета, материально-технического снабжения, резервирования и оформления билетов и т. п.

Решающее значение для эффективности систем подобного рода имеет то обстоятельство, что они опираются на автоматизированные информационные базы. Это означает, что в памяти ЭВМ постоянно сохраняется информация, нужная для реше-



ния тех задач, на которые рассчитана система. Например, для резервирования и продажи авиационных билетов системе постоянно требуется информация о расписании движения самолетов, о ценах на билеты и о проданных уже или заказанных билетах. Она и составляет содержание информационной базы соответствующей системы. При решении каждой очередной задачи, например, оформлении заказа на билет, система нуждается во вводе только одной небольшой порции дополнительной информации, в нашем случае содержание заказа, остальное берется из информационной базы.

Заметим, что каждая порция вновь вводимой информации, вообще говоря, изменяет информационную базу системы. Эта база находится, таким образом, в состоянии непрерывного обновления, отражая все изменения, происходящие в реальном объекте, с которым имеет дело система. Создание и поддержание подобного рода информационных баз, называемых обычно *базами данных*, представляют собой первый шаг на пути перехода к *бесбумажной информатике*.

Хранение информации в памяти ЭВМ придает ей принципиально новое качество *динамичности*, то есть способности к быстрой перестройке и непосредственному оперативному ее использованию в решаемых на ЭВМ задачах (без кропотливой работы по ее вводу в ЭВМ). Устройства автоматической печати, которыми снабжаются практически все современные ЭВМ, позволяют в случае необходимости быстро представлять любую выборку из этой информации в привычной бумажной форме. Важно, что при этом отпадает необходимость в хранении и переписывании бесчисленных документов, являющихся неизменными атрибутами любой административной системы, работающей на основе старой «бумажной» (безмашинной) технологии.

По мере своего дальнейшего развития административные системы обработки данных перерастают в *автоматизированные системы управления (АСУ)* соответствующими объектами. Вначале эти объекты были в основном локальными (завод, аэропорт и т. п.). Крупным шагом вперед было объединение ЭВМ и ВЦ в *сети* с помощью телефонно-телеграфных каналов связи. В результате возникла возможность безбумажного обмена информацией между удаленными ЭВМ. Впрочем, еще до создания сетей ЭВМ подобный обмен уже осуществлялся путем пересылки информации на *машинных носителях*, прежде всего на магнитных лентах. Дополняя друг друга, эти два способа информационного обмена создали прочную основу для перестройки управления социально-экономическими процессами на основе безбумажной технологии в масштабах целой отрасли, крупного региона и даже целой страны.

Необходимость такой перестройки обусловливается тем, что в эпоху научно-технической революции резко усложнились за-

дачи социально-экономического управления. Темпы роста сложности управления экономикой, особенно в эпоху НТР, значительно превосходят темпы роста любых других показателей экономического развития. В результате в развитии каждой страны неизбежно наступает момент, когда резервы традиционных приемов совершенствования управления экономикой — организация и социально-экономические механизмы — оказываются исчерпанными.

Причина подобного явления заключается в том, что все традиционные организационные и социально-экономические механизмы реализуются непосредственно через людей, точнее — через их мыслительный аппарат — мозг. Пропускная же способность мозга как преобразователя информации хотя и велика, но тем не менее ограничена. То же самое имеет место и для совокупности всех людей в любой данной социально-экономической системе. Момент, когда сложность задач управления системой превосходит этот порог *и есть второй информационный барьер* (первым информационным барьером называется порог сложности управления экономической системой, превосходящей возможности одного человека).

С этого момента дальнейшее увеличение мощности управленческого аппарата возможно лишь на основе непрерывного повышения производительности труда всех занятых в управлении людей. Такого повышения нельзя достичь в рамках традиционной (бумажной) технологии за счет оснащения людей теми или иными инструментами, действующими «россыпью», то есть тогда, когда все информационные потоки замыкаются в конечном счете через людей. Резервы роста производительности труда в такой технологии быстро исчерпываются из-за наличия в ней узких мест, определяемых пропускной способностью человеческого звена. Необходима *комплексная автоматизация* управленческого труда, при которой все большая и большая часть информационных потоков замыкается вне человека.

В этом и состоит сущность *бесбумажной технологии*. Следует особо подчеркнуть, что она никоим образом не устраняет человека из системы управления, а лишь передвигает его усилия от рутинной работы в более творческие области. В конечном счете обязанности человека в системе управления сведутся к постановке задач, выбору окончательных вариантов управленческих решений (приданию им юридической силы) и к неформализуемой работе с людьми. Точно так же не следует впадать в вульгаризацию, считая, что новая технология устраняет абсолютно все бумажные документы. Различного рода обобщенные показатели, наиболее важные решения, равным образом как и различного рода неформальные заявления, письма и другая информация, ориентированная на человека, могут оставаться в бумажной форме даже на высших стадиях развития безбумажной технологии.



К высказанным здесь мыслям, из которых, в частности, следует историческая неизбежность безбумажной технологии организационного управления, автор пришел в основном еще в начале 60-х годов. К середине 1964 года под руководством автора был разработан первый эскизный проект Единой Государственной сети вычислительных центров (ЕГСВЦ), предназначенной для перестройки на основе безбумажной технологии организационно-экономического управления на всех уровнях (от отдельных предприятий и учреждений до Госплана СССР).

В 1965—1970 годах в нашей стране был выполнен определенный объем работ по созданию автоматизированных систем управления предприятиями (АСУП) и отраслевых автоматизированных систем управления (ОАСУ) в отдельных министерствах. Опыт, полученный в процессе этой работы, позволил в последующих пятилетках выйти на новые рубежи. Резко увеличив задание по автоматизации управления, XXIV съезд КПСС в директивах по 9-й пятилетке поставил задачу создания Государственной сети вычислительных центров (ГСВЦ) как технической базы Общегосударственной автоматизированной системы (ОГАС) сбора и обработки информации для нужд учета и планирования и управления. Эта грандиозная задача, для решения которой потребуются несколько пятилеток, подверглась дальнейшему уточнению и развитию в решениях XXV и XXVI съездов КПСС.

Мы остановились столь подробно на задачах автоматизации организационного управления потому, что именно здесь в первую очередь концентрируются основные проблемы становления безбумажной информатики. Однако этими задачами рамки безбумажной информатики отнюдь не ограничиваются.

Интенсивно развиваются системные применения ЭВМ для автоматизации сложных технологических процессов — автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП), для испытаний сложных объектов, экспериментальных исследований и проектно-конструкторских работ и др. Успехи числового программного управления позволили поставить и решить задачу создания полностью автоматизированных, гибко перестраиваемых технологических линий, участков и даже целых цехов.

Наряду со станками с числовым программным управлением на этих линиях и участках успешно используются роботы первого поколения. Происходит слияние АСУТП и АСУП в единые (интегрированные) системы управления производством. При этом все новые и новые информационные потоки замыкаются через ЭВМ, минуя людей.

Успехи автоматизации экспериментальных исследований и испытаний приводят к тому, что данные непосредственно от измерительных приборов через соответствующие системы сопряжения попадают в па-

мять ЭВМ и накапливаются на машинных носителях. Это позволяет не только резко ускорить последующую обработку полученных данных, но и организовать в случае необходимости длительное их хранение для возможного использования в будущем (например, при появлении новых, улучшенных методов их обработки или изменении характера обработки при постановке новых целей перед исследователями). Тем самым создаются центры накопления экспериментальной научной информации в безбумажном виде. Наряду с ними возникают ВЦ, в которых накапливаются рефераты книг, научных статей и докладов. Эти ВЦ объединяются в сети. Сидя за терминалом подобной сети, научный работник может получить любую интересующую его информацию на экране терминального дисплея (а в случае необходимости — и бумажную копию этой информации). По мере удешевления памяти ЭВМ в подобной безбумажной форме будут представляться полные тексты книг, статей и отчетов.

Аналогичные процессы происходят с проектно-конструкторской информацией. Все в большей мере безбумажная информатика проникает в медицину, культуру, спорт, контроль окружающей среды и в другие области человеческой деятельности.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Безбумажная информатика развивается исключительно быстрыми темпами. Во всех развитых странах темпы увеличения числа ЭВМ, АСУ, терминалов и особенно суммарной производительности ЭВМ и объемов накопленной в них информации резко опережают темпы роста всех других показателей, характеризующих экономику и научно-технический прогресс. Сращивание средств телекоммуникации с машинной информатикой (реализующихся в сетях ЭВМ и ВЦ с удаленными терминалами) уже привело к появлению нового термина — *телематика*. Наиболее рьяные апологеты телематики предсказывают, что уже недалек тот день, когда исчезнут обычные книги, газеты и журналы. Взамен каждый человек будет носить с собой «электронный блокнот», представляющий собой комбинацию плоского дисплея с миниатюрным радиоприемопередатчиком. Набирая на клавиатуре этого «блокнота» нужный код, можно, находясь в любом месте на нашей планете, вызвать из гигантских компьютерных баз данных, связанных в сети, любые тексты, изображения (в том числе и динамические), которые и заменят не только современные книги, журналы и газеты, но и современные телевизоры.

Зайдет ли дело в обозримом будущем столь далеко — гадать трудно. Несомненно одно, что прогресс электронной технологии, машинной информатики и телематики происходит столь бурными темпами, что фантастика в этой области становится реальностью буквально на наших глазах.





#### ТЕЛЕВИЗОР НА ЗАПЯСТЬЕ

Японская фирма «Сува Сейкося» предложила плоский телеэкран, вмонтированный в электронные наручные часы. Время демонстрируется на индикаторе над экраном. Телевизионное изображение складывается из 31 920 точек жидкокристаллических элементов, нанесенных на пластину из кремния. Продолжительность работы такого экрана без смены не менее 7 лет, затем он выцветает.

Сам телеприемник с блоком настройки и звукового сопровождения находится в кармане и связан с часами тонким кабелем. Звук надо слушать через легкие наушники, одновременно служа-

щие антенной. Вся эта система весит около 250 граммов.

Science et vie  
№ 779, 1982.

#### НОВЫЙ БОЛГАРСКИЙ ГРУЗОВИК

Новинка болгарской автотомобильной промышленности — грузовик «Мадара»



1300», предназначенный для перевозки небольших грузов в черте города или на небольшие расстояния за городом. Сейчас выпущена пробная партия из трех видов машин: универсальный фургон, самосвал и бортовой грузовик. Их грузоподъемность 2,5 тонны. Дизельный двигатель позволяет развить скорость до 80 километров в час — предельная граница скорости в болгарских городах. Предполагается выпускать и вариант с изотермическим закрытым кузовом для перевозки охлажденных продуктов питания.

До конца этого года завод в Преславе выпустит первые сто «Мадар».

Софийские новости  
4.8.1982.

#### КОРАБЛЬ ФАРАОНА

В Гизе, у подножия пирамиды Хеопса, открылся новый музей, построенный итальянскими археологами. Экспонат здесь всего один — огромный весельный корабль длиной 43 метра, шириной почти 5 метров, массой 45 тонн, который сооружен 4500 лет назад. На этом корабле, говорят археологи, совершал свои плавания по Нилу сам Хеопс, на нем же его бранные останки были привезены к месту захоронения, и само судно было похоронено тут же, чтобы доставить фараона по его последнему маршруту — к богу солнца Ра, в вечность.

Остатки корабля были найдены в 1954 году группой египетских археологов. Очищая основание пирамиды от напластований, принесенных ветром пустыни, археологи обнаружили с южной стороны пирамиды закопанный и покрытый известковыми глыбами корабль. Три года понадобилось, чтобы извлечь из захоронения 1224 фрагмента сильно пострадавшего от времени судна. Каждая деталь была подвергнута химической обработке для придания ей прочности. Но самым трудным было смонтировать 1224 детали, тем более что никакого образца реставраторы перед собой не имели.



Руководитель работ Ахмед Хаг Юсеф Мустафа на основании анализа обломков и с учетом имеющихся у историков сведений о корабельном мастерстве древних египтян сделал сотни эскизов и деревянных моделей, прежде чем приступить к сборке корабля. На эту кропотливую работу ушло 11 лет. Ключом послужили отметки на досках — черточки, крестики, указывавшие места соединений. Все детали из ливанского кедра и акации были подогнаны друг к другу. Канаты (общей длиной 5000 метров), которыми весла крепились к корпусу, пришлось заменить, однако система узлов точно соответствует древней.

Работа была закончена в 1968 году, еще два года понадобилось для завершающей отделки, а для массового зрителя музей открылся лишь в марте 1982 года.

Ерса  
№ 1646, 1982.

## СПИРАЛЬ НА СОЛНЦЕ

Солнечные пятна открыл для науки Галилей, хотя задолго до него это явление отмечалось в летописях. В феврале этого года астрономы обсерватории Китт-Пик (США) впервые за всю историю изучения солнечного диска наблюдали на нем пятно в форме спирали. Необычна была не только форма, но и величина пятна: его поперечник около 85 ты-

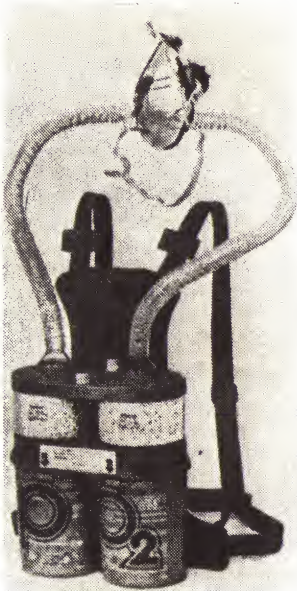
сяч километров. Впервые пятно было замечено 19 февраля, а через два дня оно распалось на ряд мелких, ничем не примечательных пятен.

Механизм образования солнечных пятен изучен еще недостаточно, и астрономы пока не могут объяснить, как могла возникнуть спираль на Солнце.

Science News  
25.5.1982.

## КИСЛОРОДНАЯ МАСКА НАОБОРОТ

Известно, что альпинисты, поднимающиеся на самые высокие вершины,



пользуются кислородными масками. А вот американская фирма «Инспирейр» выпускает маску, снижающую количество кислорода во вдыхаемом воздухе. Такую маску можно использовать для привыкания к условиям высокогорья при тренировках на равнине.

Выдыхаемый спортсменом воздух, в котором 16 процентов кислорода, проходит через фильтры, удаляющие из него углекислый газ, а затем смешивается со свежим воздухом, содержащим 21 процент кислорода. Содержание кислорода в смеси соответствует возду-



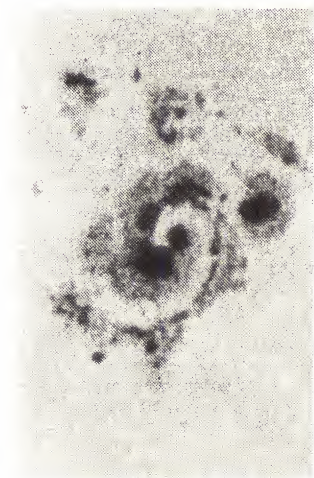
ху на высоте около 2,5 тысячи метров, а сопротивление, создаваемое фильтрами при дыхании, создает впечатление разреженности воздуха и несколько затрудняет дыхание.

Popular science  
№ 4, 1982.

## БИОХИМИЧЕСКАЯ СТРИЖКА ОВЦ

Несколько лет назад в заметке с таким названием (см. «Наука и жизнь» № 3, 1976 г.) мы рассказывали о поисках вещества, которое после введения в организм овцы вызывало бы полное выпадение волос, что сделает ненужной профессию стригателя. Такие вещества известны, но они либо ядовиты для животного, либо делают его мясо непригодным в пищу. Сейчас в Австралии найдено соединение, свободное от указанных недостатков.

Собственно, это вещество — фактор роста эпителия (ФРЭ) — известно уже более 20 лет. Это несложный белок, выделяемый в небольших количествах слюнной железой млекопитающих и способствующий регенера-







ции слизистой оболочки. ФРЭ усиливает рост кожи, увеличивает ее толщину, и в то же время тормозит рост производных кожи — волос и ногтей.

Австралийские исследователи Дж. Мур, Б. Панаретто и Д. Робертсон показали, что после введения овце 12 миллиграммов ФРЭ подавляется рост волосных фолликул, волосы становятся тоньше, и через неделю все руно спадает с овцы или легко может быть снято руками. Еще через неделю начинается рост нового руна. Ни токсичностью, ни какими-либо побочными действиями ФРЭ не обладает. Единственная проблема — как получать его в достаточных количествах. Возможно, удастся найти способ искусственного синтеза ФРЭ или, пользуясь методами генной инженерии, пересадить его ген в какие-либо легко размножающиеся микроорганизмы, которые стали бы производить это соединение.

На снимках показано действие ФРЭ.

Searsh  
№ 5, 1981.

## ПОДЗЕМНЫЕ ХРАНИЛИЩА ТЕПЛА

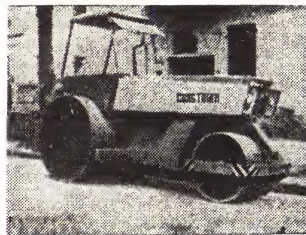
Городские ТЭЦ вырабатывают горячую воду постоянно, но летом спрос на нее резко падает — отоп-

ление не требуется. Нельзя ли эту воду запасти?

В парижском предместье Плезир будет испытан способ хранения горячей воды в подземных пластах пористой породы, ограниченных снизу и сверху естественными водонепроницаемыми слоями. Если в природе таким образом хранятся большие запасы подземных вод, то почему бы не использовать тот же принцип для хранения тепла? Закачка и отбор горячей воды будут вестись через три скважины в центре хранилища (см. схему), считается, что ее температура будет около 200 градусов Цельсия (вода будет греться и храниться под большим давлением, которое не позволит ей закипеть при этой температуре). Отработанная теплая вода будет возвращаться в хранилище через 6 периферических скважин. Нагретая порода повысит температуру этой воды, и ее снова можно будет использовать; кроме того, кольцо теплой воды замедлит утечку тепла в стороны.

Ожидают, что хранилище окупится за счет экономии топлива за пятнадцать лет.

Techniques de l'Energie  
№ 54, 1982.

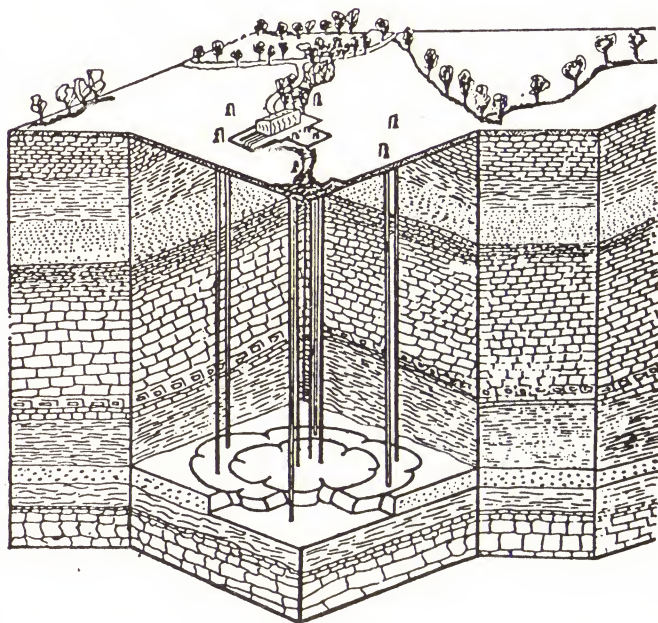


## ВЬЕТНАМСКИЙ КАТОК

До сих пор Вьетнам ввозил дорожные катки из-за границы. НИИ транспортного оборудования и завод строительных машин разработали 12-тонный дизельный каток. Работа над конструкцией была завершена досрочно, к V съезду Коммунистической партии Вьетнама. Двигатель катка — советского производства, но в настоящее время завод «Шонг Конг» уже может выпускать такие дизели. Остальные узлы и агрегаты изготовлены в СРВ.

Мощность дизельного двигателя катка — 40,5 киловатт (55 лошадиных сил), ширина захвата — 190 сантиметров. Система передач имеет три скорости: два, три и четыре с половиной километра в час. Время работы без ремонта не менее 4800 часов.

Khoa hoc va doi song  
1.3.1982.





## ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ФАБРИКА НА БАРЖЕ

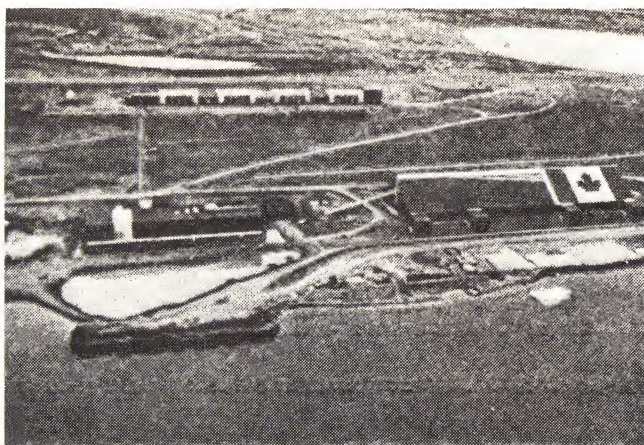
Канадское отделение фирмы «Бектел» оборудовало на барже обогатительную фабрику общей массой 10 800 тонн. Она предназначена для обработки руды свинцово-цинкового месторождения на острове Малый Корнуоллис в 800 километрах за Полярным кругом.

С верфи в Квебеке плавающая фабрика была благополучно отбуксирована в Арктику. Там для нее был заранее открыт водоем, соединенный с морем коротким каналом. После установки баржи канал перекрыли дамбой.

Экономические расчеты показали, что такое решение обойдется дешевле, чем отправка необработанной руды на большую землю или строительство фабрики на берегу, на вечной мерзлоте.

На снимке видна фабрика, на заднем плане — строения рудника, а на берегу рядом с баржей — склад готовой продукции. Емкость склада рассчитана на годовую производительность фабрики — 175 тысяч тонн цинкового концентрата и 30 тысяч тонн свинцового. Ведь вывезти продукцию можно лишь раз в году, в течение короткого периода навигации.

Engineering Digest  
v. 28, № 1, 1982.



## МНОГОКАНАЛЬНАЯ ДЫМОВАЯ ТРУБА

Крупнейший энергетический объект из строящихся сейчас в Польше — теплоэлектростанция «Белхатув». Она будет состоять из 12 блоков мощностью 360 мегаватт каждый. Намечено построить две дымовые трубы, каждая из которых должна обслуживать шесть энергоблоков. На самом деле каждая труба (ее высота — 300 метров) будет представлять собой «пачку» из шести стальных дымовых труб, охваченных общим железобетонным футляром. Диаметр этого футляра внизу — 30, сверху — 25 метров.

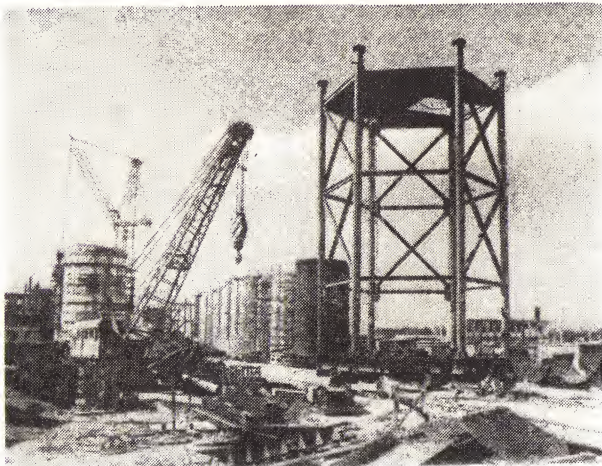
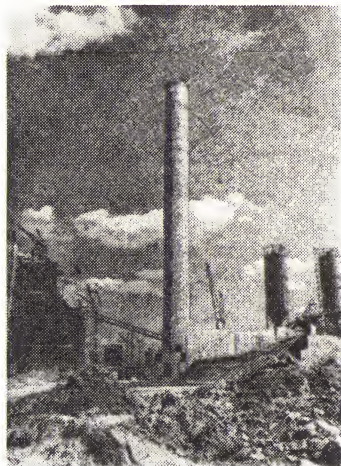
Каждый канал для дыма имеет диаметр 6,5 метра. Каналы соединены фермами

стальной конструкции, причем соединение выполнено так, что позволяет дымопроводам удлиняться при нагреве. В центре железобетонного футляра будет двигаться грузопассажирский лифт, облегчающий осмотр и ремонт труб в процессе эксплуатации. Каждая труба оборудована контрольно-измерительной аппаратурой для регистрации температуры и скорости движения продуктов сгорания.

Гарантийный срок службы дымопроводов — 30 лет. После этого их можно поочередно заменять, не останавливая работы всей электростанции.

На снимках — готовая труба и ее внутренняя конструкция.

Обзор польской  
техники № 1/3, 1982.







## ВАСИЛЬЕВСКИЙ ОСТРОВ

Самый крупный из 42 островов, на которых раскинулся Ленинград,— Васильевский остров вместе с двумя примыкающими к нему островами — Вольным и Декабристов, образует Василеостровский район города.

48 промышленных предприятий, 45 научно-исследовательских и проектных институтов, 4 высших учебных заведения, в стенах которых занимается около 35 тысяч студентов, 11 музеев, более 50 массовых библиотек, 11 дворцов культуры и клубов и около 30 средних общеобразовательных школ — таков сегодня этот район. Многочисленные памятники, музеи, мемориальные доски — свидетели славного революционного прошлого.

Именно здесь, на Васильевском острове, активно действовали рабочие марксистские кружки. Осенью 1905 года университет стал, по словам Ленина, трибуной революционного Петербурга.

История Васильевского острова связана с именем В. И. Ленина. Здесь жил Владимир Ильич в 1894 году, руководил подпольными кружками, выступал перед петроградскими пролетариями, занимался в библиотеке Академии наук. Именно на Васильевском острове во время I Всероссийского съезда Советов рабочих и солдатских депутатов в июне 1917 года прозвучали исторические слова Владимира Ильича: «Есть такая партия. Это партия большевиков».

Широкие просторы Невы с ее гранитными набережными, величественные сооружения университета, Кунсткамеры и здания биржи на Стрелке Васильевского острова — один из лучших городских пейзажей мира.

**ОТЕЧЕСТВО**

Л е н и н г р а д  
Страницы истории

важная историческая достопримечательность Ленинграда.

Название Васильевский остров, или Василев остров, впервые появляется в переписной повгородской книге 1500 года. В XVII веке остров назывался Лосиным (Хирви-саари), но после освобождения войсками Петра I устья Невы от шведов острову вернули старое название. Петр I подарил остров генерал-губернатору Петербурга князю А. Д. Меншикову. На берегу Большой Невы вскоре возник роскошный по тем временам



Митинг у здания университета в дни Октябрьской политической стачки 1905 года.

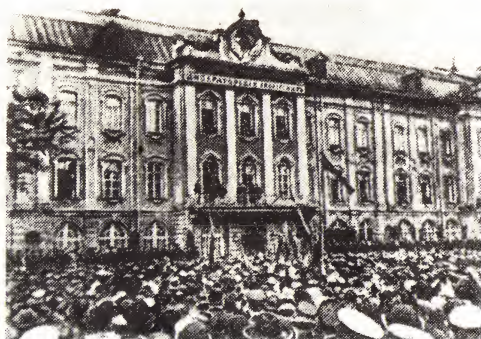
дворец. Через весь остров с востока на запад от усадьбы до взморья была прорублена просека. Хозяйственное и стратегическое значение Васильевского острова росло. И в 1715 году царь отобрал у Меншикова свой подарок, оставив ему небольшой участок от Стрелки до нынешней 1-й линии. Петр намеревался создать центр новой столицы на Васильевском острове и сделать его наподобие Венеции или любимого им Амстердама: прямые, как стрела, проспекты и пересекающие их под прямым углом линии-улицы должны были превратиться в судоходные каналы. Архитектор Ж.-Б. Леблон представил план нового Петербурга. По проекту Д. Трезини началось строительство Гостиного двора, Галерной гавани, здания Двадцати коллегий, предназначенного для размещения правительственных учреждений.

Однако прорытые при Петре немногочисленные каналы оказались непригодными для судоходства, их впоследствии засыпали, от плана Леблona пришлось отказаться — создание центра столицы на острове, не имевшем надежной круглогодичной связи с остальными частями города, противоречило здравому смыслу. Административные учреждения постепенно перевели на Адмиралтейскую сторону, а Васильевский остров официально объявили предместьем столицы.

В построенном по указу Петра здании Кунсткамеры разместились, кроме собранной им коллекции редкостей, научная библиотека и Академия наук с анатомическим театром, астрономическая обсерватория, типография. В 1789 году для Академии построили неподалеку специальное здание. Так возник на острове академический городок. С ним связан новый этап в жизни этого района города.

В XIX веке в Академии наук работали крупнейшие русские ученые: основоположник отечественной электротехники В. В. Петров; изобретатель первого в мире практического электродвигателя Б. С. Якоби; знаменитый химик-органик Н. Н. Зинин; выдающиеся математики М. В. Остроградский и В. Я. Буняковский; один из крупнейших астрономов XIX века, создатель и первый директор Пулковской обсерватории В. Я. Струве; астроном, создатель теории кометных форм Ф. А. Бредихин; натуралист, основатель эмбриологии К. М. Бэр; один из основоположников сейсмологии Б. Б. Голицын и другие.

«На берегах Невы, — говорил академик С. И. Вавилов, — поднялась и выросла та русская наука, которую от прошлого бережно принял Советский Союз как основу и трамплин для нового, невиданного взлета науки и техники в социалистической стране».



Российская академия наук. Гравюра 1834 года.



Здание Библиотеки Академии наук СССР.



Недавно закончена реставрация Меншиковского дворца, одного из самых старых зданий Васильевского острова. Ныне — это филиал Государственного Эрмитажа.







В. И. Ленин среди руководителей петербургского «Союза борьбы за освобождение рабочего класса». Февраль 1897 года. Слева направо сидят: В. В. Старков, Г. М. Кржижановский, В. И. Ленин, Ю. О. Мартов; стоят: А. Л. Малченко, П. К. Запорожец, А. А. Ванеев.

Библиотеку академии комплектовали крупнейшие русские ученые — В. Н. Татищев, М. В. Ломоносов, К. М. Бэр, А. А. Шахматов. В «Альбоме для посторонних посетителей и читателей за 1856—1909 годы», который хранится в библиотеке, есть два автографа В. И. Ленина.

Первый оставлен в 1891 году, когда Ленин готовился к осенней сессии. В графе «Предмет занятий» он написал — «Политическая экономия и статистика». Вторая запись сделана в 1894 году, о «предмете занятий» ленинской рукой выведено — «политическая экономия».

Находясь в эмиграции, В. И. Ленин работал о пополнении фонда «вольной печати» — собрании подпольных революционных изданий академической библиотеки.

В. Д. Бонч-Бруевич в своих воспоминаниях рассказывает, что, когда Владимир Ильич после Февральской революции вернулся из эмиграции, он вспомнил о нелегальном отделе рукописного отделения Библиотеки Академии наук. Владимир Ильич расспрашивал, доходили ли в академию отправленные из-за границы издания.

В один из весенних дней 1917 года В. И. Ленин побывал в Библиотеке Акаде-

мии наук в старинном здании Кунсткамеры, ознакомился с коллекциями рукописного отделения, с фондом нелегальных изданий и с другими собраниями и отметил огромную научную ценность собранных здесь материалов.

Пройдем дальше по набережной Невы. С 1732 по 1917 годы в здании дворца князя Меншикова находился Сухопутный шляхетский корпус (впоследствии Первый кадетский корпус), готовивший дворянских детей к военной службе. Далее на берегу Невы, ближе к устью, в здании, воздвигнутом на месте дворца Б. Миниха в конце XVIII века, — Морской кадетский корпус, воспитанниками которого были флотоводцы Ф. Ф. Ушаков, П. С. Нахимов, М. П. Лазарев, исследователи И. Ф. Крузенштерн, С. И. Челюскин, ученые В. И. Даль, А. Ф. Можайский, А. Н. Крылов и многие другие.

Украсит набережную одно из старейших в мире высших технических учебных заведений — Горный институт имени Г. В. Плеханова. Здесь учились и работали видные ученые А. П. Карпинский, В. А. Обручев, П. П. Аносов, Н. С. Курнаков и другие. Только за годы Советской власти институт подготовил более 25 тысяч высококвалифицированных специалистов.

Здание в стиле русского классицизма — Академия художеств, где учились известные художники, ваятели и архитекторы России — О. А. Кипренский, К. П. Брюллов, И. Е. Репин, В. А. Серов, С. Т. Коненков, А. В. Щусев и многие другие. Среди питомцев Академии — великий украинский поэт Т. Г. Шевченко, мемориальный музей которого существует тут и поныне.



Ближе к Стрелке в здании Двенадцати коллегий в 1819 году обосновался Петербургский университет, один из ведущих научных центров России.

Здесь развивалась петербургская математическая школа, созданная П. А. Чебышевым. Здесь работали такие всемирно известные ученые, как выдающийся русский физик Э. Х. Ленц — автор замечательных открытий в области электричества и магнетизма; химики А. А. Вознесенский, А. М. Бутлеров, Д. И. Менделеев; основатель русской оптической школы Д. С. Рождиков; физиологи И. М. Сеченов и И. П. Павлов; почвовед В. В. Докучаев; ботаники А. Н. Бекетов и В. Л. Комаров; геологи А. А. Иностранцев, В. И. Вернадский, А. Е. Ферман; историки Б. Д. Греков и Е. В. Тарле; филологи А. Н. Веселовский, И. И. Срезневский, А. А. Шахматов. Питомцами Петербургского университета были Н. Н. Миклухо-Маклай, П. П. Семенов-Тянь-Шанский, Д. И. Писарев, И. С. Тургенев, Н. А. Некрасов, Г. И. Успенский, А. А. Блок и многие другие выдающиеся деятели отечественной науки и культуры.

Стены этого старинного здания хранят память о Ленине. В 1891 году Владимир Ильич сдавал экстерном государственные экзамены за курс юридического факультета. Всего он сдал 14 экзаменов — 13 устных в помещении малого конференц-зала Академии и 1 письменный по уголовному праву (в здании совета университета). По всем предметам В. И. Ленин получил «весьма удовлетворительно» (высшая оценка по системе того времени) и был удостоен диплома первой степени.

Университет сыграл видную роль в развитии общественного и революционного движения России. Не раз на его дверях вешали замок, а зачинщиков «беспорядков» отправляли в казематы Петропавловской крепости. Университетские аудитории часто становились местом сходов и массовых митингов.

6 мая 1906 года в помещении старого здания физического института на собрании партийных работников Петербурга с докладом об итогах IV (Объединительного) съезда РСДРП выступал В. И. Ленин. В конце января 1907 года во время выборов во II Государственную Думу Ленин выступал в университете дважды.

Революционное студенчество Петербурга активно участвовало в решающих схватках с самодержавием, контрреволюционным Временным правительством в борьбе за власть Советов.

Бывшие студенты университета — В. Р. Менжинский, Д. З. Мануильский, П. И. Стучка, К. А. Мехоношин, Г. И. Чудновский были членами Военно-революционного комитета в дни Октябрьского вооруженного восстания.

За годы Советской власти Ленинградский государственный университет им. А. А. Жданова, награжденный орденами Ленина и Трудового Красного Знамени, окончило более 86 тысяч человек.

Центром по изучению русского языка и

словесности стала Российская Академия, созданная в 1783 году. Первым президентом ее была Е. Р. Дашкова. Членами академии — Д. И. Фонвизин, Г. Р. Державин, В. А. Жуковский, И. А. Крылов, А. С. Пушкин и другие русские литераторы.

Важную роль в организации женского образования в России сыграли Высшие женские (Бестужевские) курсы, также находившиеся на Васильевском острове.

Во второй половине XIX века на Васильевском острове, особенно в его юго-западной части, где не велось жилищного строительства, начинают появляться промышленные предприятия. Наиболее значительный из них — Балтийский судостроительный завод, 125-летие которого отмечалось в мае 1981 года. На нем построен первый в России броненосный корабль — канонерская лодка «Опыт», создавался проект крейсера «Аврора», изготовлены некоторые детали самолета А. Ф. Можайского, строились броненосцы и линкоры. После Октябрьской революции, по заданию В. И. Ленина, здесь сконструированы в 1919 году первый советский электровоз и в 1925 году тепловоз. В наши дни со стапелей завода сошли атомные ледоколы «Арктика», «Сибирь», строятся большегрузные танкеры, корабли для многих стран мира — Алжира, Индии, ФРГ, Норвегии, Швеции. Рабочие завода принимали в своих цехах М. Горького, М. И. Калинина, С. М. Кирова, Г. К. Орджоникидзе, Ю. Фучика. Долгие годы на нем трудился дважды Герой Социалистического Труда А. В. Чуев.

Одной из прекраснейших панорам в мире считается Стрелка Васильевского острова. Центральный объект Стрелки — ансамбль здания Биржи. Он возник в начале XIX века. Перед фасадом античного храма поставлены Ростральные колонны, увенчанные металлическими чашами, в которых по торжественным дням пылает яркий огонь. Далее на берегу Малой Невы — здание таможни. До перевода торгового порта на Гутуевский остров в 1885 году она использовалась по прямому назначению. Ныне в ее здании находится Институт русской литературы АН СССР и Литературный музей (Пушкинский дом).

На Васильевском острове жили известные ученые, писатели, композиторы, художники... Об этом напоминают мемориальные доски.

За годы Советской власти Васильевский остров превратился в красивейший район города. В Гавани и на острове Декабристов построены кварталы комфортабельных домов, сооружается новый морской пассажирский вокзал. В недалеком будущем прибрежная линия острова займет центральное место в формировании архитектурного ансамбля морского фасада Ленинграда.

Ю. БОНДАРЕНКО  
(г. Ленинград).





Здание Высшего Военно-Морского училища имени М. В. Фрунзе.

## ПАМЯТНЫЕ МЕСТА ВАСИЛЬЕВСКОГО ОСТРОВА

### ЛЕНИНСКИЕ МЕСТА

1. Набережная Манарова, 20 (б. Тучкова Наб., 12), кв. 47. С 29 марта по 9 мая 1891 года В. И. Ленин здесь жил в период сдачи экзаменов в Петербургском университете. 2. 10-я линия, 39. Общежитие Высших женских (Бестужевских) курсов. Весной 1891 года В. И. Ленин неоднократно навещал сестру Ольгу. 3. Университетская наб., 5. Весной и осенью 1891 года в малом конференц-зале Академии наук В. И. Ленин давал экстерном государственные экзамены за курс юридического факультета. 4. Университетская наб., 7. Весной и осенью 1891 года В. И. Ленин сдавал государственные экзамены при университете по курсу юридического факультета. 15 ноября 1891 года испытательная комиссия юридического факультета Петербургского университета присудила ему диплом первой степени. 6 мая 1906 года Владимир Ильич выступал здесь на собрании партийных работников Петербурга с докладом об итогах IV съезда РСДРП. 5. Университетская наб., 3. В 1891 и в 1894 годах В. И. Ленин занимался в библиотеке Академии наук. В апреле 1917 года Владимир Ильич знакомился с фондом нелегальной большевистской литературы. 6. 6-я ли-

ния, 17, кв. 16. В 1891 году весной или осенью Владимир Ильич посетил приват-доцента университета С. Ф. Ольденбурга. 7. Средний проспект, 46, кв. 5. 6 апреля 1891 года В. И. Ленин был у своих родственников М. Л. и Е. И. Песковских. 8. 7-я линия, 74, кв. 10. В этом доме в комнате сестер Невзоровых в ноябре 1893 года В. И. Ленин выступил с докладом на собрании петербургских марксистов. С этого времени Ленин становится руководителем социал-демократического движения в России. 9. Канареечная ул., 13, кв. 13. Весной 1894 г. на квартире рабочего Балтийского завода революционера В. А. Шелгунова В. И. Ленин руководил совещанием организаторов рабочих марксистских кружков (дом не сохранился).

10. Наличная ул., 25, кв. 4. В комнате рабочего И. И. Яковлева в конце 1894 года — не позднее 24 апреля 1895 года В. И. Ленин часто принимал участие в собраниях Центрального рабочего кружка (дом не сохранился).

11. 7-я линия, 86/8, кв. 12. В октябре 1895 года в квартире рабочего И. Ф. Федорова В. И. Ленин неоднократно бывал на собраниях членов рабочих кружков и совещаниях социал-демократической группы. 12. Средний проспект, 47/34, угол 11-й линии. В. И. Ленин и М. А. Сильвин 10 ноября 1895 года побывали здесь, чтобы выяснить причины и ход забастовки рабочих табачной фабрики «Лаферм» (ныне табачная фабрика им. Урицкого) (дом не сохранился). 13. Большой проспект, 8/4, кв. 20. В конце ноября 1895 года в комнате сестер Невзоровых состоялось совещание «Союза борьбы за освобождение рабочего класса» с участием В. И. Ленина. 14. Набережная реки Смоленки, 20, кв. 116. В начале декабря 1905 года В. И. Ленин и М. И. Ульянова присутствовали на заседании районного комитета РСДРП.

15. Большой проспект, 82. Клуб рабочих Балтийского завода. В начале июня 1906 года на собрании с.д. организации Балтийского завода выступал В. И. Ленин. 16. 13-я линия, 20, кв. 22. 21 (8) мая 1917 года Ленин приезжал к старому большевику Э. Э. Эсену.

17. Уральская ул., 3. 30 (17) мая 1917 года В. И. Ленин выступил на митинге рабочих заводов Васильевского острова с речью о текущем моменте. 18. Съездовская (бывшая Кадетская) линия, 1—5. На проходившем здесь 16 июня — 7 июля (3—24 июня) 1917 года I Всероссийском съезде Советов рабочих и солдатских депутатов дважды выступал В. И. Ленин. 19. 12-я линия, 5. Первое реальное училище. 4—11 июля (21—

Дворец культуры имени С. М. Кирова.





28 июня) 1917 года тут проходила 3-я Всероссийская конференция профсоюзов. В. И. Ленин руководил работой большевистской фракции.

20. **Набережная Лейтенанта Шмидта, 17.** В здании Морского кадетского корпуса В. И. Ленин трижды бывал в 1917 году и два раза выступал: 17 мая — с докладом о VII (Апрельской) Всероссийской конференции большевиков, 14 мая 1917 года Владимир Ильич прочитал публичную лекцию «Война и революция».

#### ПАМЯТНИКИ

21. **Большой проспект, 55.** Памятник В. И. Ленину. Скульпторы В. В. Козлов и А. В. Крыжановская, 1930 г.

22. **Большой проспект, 85.** Памятник В. И. Ленину. Скульптор В. Б. Пинчук, 1934 г.

23. **Набережная Лейтенанта Шмидта.** Памятник первому русскому путешественнику вокруг света адмиралу И. Ф. Крузенштерну (1770—1846). Воспитанник Морского кадетского корпуса, в 1827—1842 годах он был его директором. Скульптор И. П. Шредер, архитектор И. А. Монигетти, 1873 г.

24. **Площадь Шевченко.** Обелиск «Румянцова победам». 1799 г., архитектор В. Ф. Бренн. В память побед русских войск в русско-турецкой войне 1770 года под руководством генерал-фельдмаршала П. А. Румянцева (1725—1796). Первоначально памятник был установлен на Марсовом поле, в 1818 году перенесен на Васильевский остров.

25. **Гавань.** Памятник «Торпедный катер «Комсомолец». В память моряков Балтики, защищавших морские подступы к городу Ленина в 1941—45 годах. Установлен в 1973 году у кромки воды на гранитном пьедестале.

26. **Пушкинская площадь.** Ростральные колонны. Арх. Т. Томон, 1810 г. Тридцатидвухметровые колонны дорического ордера, украшены рострами — скульптурными изображениями носовых частей древних кораблей. У основания колонн — фигуры, символизирующие великие реки России — Неву, Волгу, Волхов и Днепр, высеченные из пудожского камня мастером С. Сухоновым.

27. **Сфинксы.** Университетская набережная (против Академии художеств). На постаментах надпись: «Сфинксы из древних Фив в Египте привезен в град Петра в 1832 году». Головы сфинксов являются портретным изображением фараона Аменхотепа III (1455—1419 гг. до н. э.).

#### ПАМЯТНИКИ АРХИТЕКТУРЫ

28. **Меншиковский дворец (Университетская набережная, 15).** 1710—1716 гг., арх. Д. Фонтана, Г. Шедель. В петровское время

служил для торжественных ассамблей и приемов послов. Неоднократно перестраивался в XVIII—XIX веках. В настоящее время здание возвращено первоначальный вид, тут размещается филиал Эрмитажа.

29. **Кунсткамера (Университетская наб., 3).** 1718—1734 гг., арх. Г. Матарнови, Н. Гербель, М. Г. Земцов, Т. Киавери. После пожара 1747 года восстановлена с изменениями архитектором С. Н. Чевакинским (1754—1758 гг.). Реконструкция произведена в 1948 г. в соответствии с первоначальным проектом (арх. Р. И. Каплан-Ингель). В этом здании теперь Институт этнографии АН СССР им. Н. Н. Миклухо-Маклая, мемориальный музей М. В. Ломоносова, Музей антропологии и этнографии имени Петра Великого.

30. **Главное здание Академии наук (Университетская наб., 5).** 1783 г., арх. Д. Кваренги. Интересен интерьер лестницы с мозаичной картиной М. В. Ломоносова «Полтавская баталия» (перенесена сюда из Академии художеств в 1925 году и реставрирована В. А. Фроловым).

31—32. **Институт корпуса горных инженеров (набережная Лейтенанта Шмидта, 45).** 1806—1811 гг., арх. А. И. Воронихин. Основан в 1773 году как Горное училище при Берг-коллегии. Ныне — орденов Ленина и Трудового Красного Знамени Горный институт имени Г. В. Плеханова.

32 колонный портик украшен скульптурными группами «Геркулес, удушающий Антея» (скульп. С. С. Пименов) и «Похищение Прозерпины Плутоном» (скульп. В. И. Демут-Маленковский). С 1773 года при институте действует один из крупнейших в мире горных музеев.

33. **Академия художеств (Университетская наб., 17).** Один из лучших памятников раннего русского классицизма. Здание сооружено в 1764—1788 гг., арх. А. Ф. Кокоринов, Ж. Б. Валлен-Деламот. Рафаэлевский и Тициановский залы, отделанные в 1830—1834 годах по проектам архитектора К. А. Тона, залы библиотеки оформлены Д. И. Гриммом (1860-е годы) и В. А. Щуко (1914 год).

В стенах академии ныне — Институт живописи, скульптуры и архитектуры имени И. Е. Репина, Научно-исследовательский музей Академии художеств СССР, мемориальная мастерская великого украинского поэта Тараса Шевченко (после возвращения из ссылки с июня 1858 года он жил здесь и умер 26 февраля 1861 года).

34. **Двенадцать коллегий (Университетская наб., 7).** 1722—42 гг., арх. Д. Трезини. Одно из самых ранних каменных сооружений на Васильевском острове. После передачи здания Университету внутренние помещения

Новостройки на острове Декабристов.





были сильно изменены арх. А. Ф. Щедриным (1834—37 гг.). Первоначальный вид сохранил только Петровский зал. Интересен уникальный коридор-библиотека, протянувшийся во всю длину здания (на 400 метров), в оконных проемах — портреты и скульптурные изображения более 70 питомцев университета, составляющих гордость русской науки. 33 года проработал в университете Д. И. Менделеев. В здании находится квартира-музей Д. И. Менделеева. Тут он жил с 1865 по 1890 год.

35. **Российская академия (1-я линия, 52).** 1802—1804, арх. А. А. Михайлов 2-й. Флигели возведены по проекту В. П. Стасова в 1811—1814 гг., в 1840-х гг. они были надстроены.

36. **Высшие женские (Бестужевские) курсы (10-я линия, 33).** Учреждены кружком прогрессивной интеллигенции во главе с известным русским ученым и общественным деятелем А. Н. Бекетовым в 1870 году. Курсы получили название по фамилии первого директора, профессора русской истории академика К. Н. Бестужева-Рюмина. Среди преподавателей — Д. И. Менделеев, А. П. Бородин, М. И. Каринский, П. Ф. Лесгафт. Здесь учились многие видные революционерки — А. И. Ульянова, Н. К. Крупская, К. Н. Самойлова, Л. А. Фотиева и другие.

37. **Биржа (Пушкинская площадь, 4).** 1805—10 гг., арх. Т. Томон. Скульптурные группы на аттике из пудожского камня «Нептун с двумя реками» (скульп. И. П. Прокофьев) и «Навигация с Меркурием и двумя реками» (скульп. Ф. Ф. Шедрин) выполнены мастером С. К. Сухановым. С 1940 года здесь располагается Центральный Военно-Морской музей, основанный в 1709 году по указу Петра I (музей ранее помещался в Адмиралтействе и до начала XIX века назывался «Модель-камерой»).

38. **Тамонья (набережная Макарова, 4).** 1829—32 гг., арх. И. Ф. Лукнини. Памятник позднего русского классицизма. На фронтоне три медные скульптуры бога торговли Меркурия, бога моря Нептуна и богини плодородия Цереры. В 1927 году сюда переведен Пушкинский дом (Институт русской литературы АН СССР) и Литературный музей, в котором находятся архивы А. С. Пушкина, Л. Н. Толстого, Н. В. Гоголя, В. В. Маяковского и др. В Пушкинском доме работали А. В. Луначарский и А. Н. Толстой. В 1935—36 годы его директором был Максим Горький.

39. **Андреевский собор (6-я линия, 11).** 1764—86 гг., арх. А. Ф. Вист. Боковые приделы пристроены в 1848—50 годах по проекту арх. Н. П. Гребенки, инженер А. М. Горностаев, 1858 г. Интересен сохранившийся резной деревянный иконостас.

40. **Андреевский рынок (6-я линия, 9).** 1789—90 гг., архитектор неизвестен. Внешний вид сохранился почти без изменений.

41. **Лютеранская церковь св. Екатерины (Большой проспект, 1), 1768—71 гг., арх. Ю. М. Фельтен.**

42. **Госпиталь Финляндского полка (Большой пр., 65).** 1818—20, арх. А. Е. Штауберт. Офицеры и солдаты Финляндского полка просланились в Отечественную войну 1812 года. Ныне — Дом культуры Балтийского завода имени Серго Орджоникидзе.

Сохранившийся до наших дней Голубой зал — один из лучших образцов интерьера русского классицизма начала XIX века.

43. **Дом Академиков (набережная Лейтенанта Шмидта, 1/2).** 1808—1809, арх. А. Г. Бежанов по проекту А. Д. Захарова полностью перестроил дом XVIII века (арх. С. И. Чевакинский) для нужд Академии наук. Одним из первых поселившихся здесь был выдающийся физик и химик, изобретатель электрической дуги В. В. Петров (1761—1834). Сейчас на доме установлено 26 мемориальных досок, сохраняющих для потомков имена выдающихся русских ученых, известных далеко за пределами нашей Родины (см. подробней об этом «Наука и жизнь», № 5, 1966 г.).

В разные годы здесь жили: крупнейший советский исследователь литературы, языка

и культуры Китая В. М. Алексеев (1881—1951); палеонтолог А. А. Борисяк (1872—1944); китаевед В. П. Васильев (1818—1900); знаменитый геолог и минералог, основоположник науки о химии Земли В. И. Вернадский (1863—1945); Я. К. Грот (1812—1893) — преобразователь русской орфографии, составитель «Словаря русского языка»; гидробиолог С. А. Зернов (1871—1945); «отец русской геологии», первый президент советской Академии наук, член двадцати иностранных академий А. П. Карпинский (1847—1936); зоолог и эмбриолог А. О. Ковалевский (1840—1901); И. Ю. Крачковский (1883—1951) — крупнейший деятель русской арабистики; петрограф Ф. Ю. Левинсон-Лессинг (1861—1939); знаменитый математик А. М. Ляпунов (1857—1918); математик А. А. Марков (1856—1922); археолог и языковед Н. Я. Марр (1864—1934); выдающийся языковед и археолог И. И. Мещанинов (1883—1967); выдающийся идиолог, вице-президент Российской академии наук С. Ф. Ольденбург (1872—1932); исследователь русской литературы А. С. Орлов (1871—1947); знаменитый математик М. В. Остроградский (1801—1861); великий физиолог И. П. Павлов (1849—1936); выдающийся физиолог растений В. И. Палладин (1859—1922); математик В. А. Стеклов (1836—1926); знаменитый византолог Ф. И. Успенский (1845—1928); ботаник А. С. Фаминцын (1835—1918); геохимик и минералог А. Е. Ферсман (1883—1945); основатель русской математической школы чисел, теории вероятностей, теории механизмов и теории функций П. Л. Чебышев (1821—1894); физик и электротехник, изобретатель гальванопластики, электрического телеграфа, электрических моторных лодок, электрических мин В. С. Якоби (1801—1874).

В сентябре 1949 года в квартире 11, где И. П. Павлов прожил последние 18 лет, открыт музей-квартира. На месте этого дома во второй половине XVIII века стояло строение, в котором жил известный механик И. П. Кулибин.

44. **Дворец культуры имени С. М. Кирова (Большой проспект, 83).** 1931—37 гг., арх. Н. А. Троцкий и С. Н. Козак. Рабочие-василеостровцы называли дворец «Днепростроем культурного строительства». На его строительство они отработали бесплатно тысячи часов.

45. **Библиотека Академии наук (Биржевая линия, 1).** 1913—14 гг., арх. Р. Р. Марфельд. Возникновение библиотеки относится к 1714 году, когда по указанию Петра I из Москвы в Петербург были перевезены хранившиеся там книги и рукописи. С 1725 года библиотека передана в ведение академии и с 1728 года открыта для публики. Уже к концу XIX века она стала одной из крупнейших научных библиотек мира. В настоящее время фонды библиотеки насчитывают более 8 миллионов томов.

46. **Типография Академии наук (Большой проспект, 28/12).** 1808—10 гг., арх. А. А. Михайлов. Дом, построенный для португальского консула виноградаря Педро Лопеса, передан типографии в 1825 году. Среди ее директоров были ученые С. Ф. Ольденбург, И. А. Орбели, В. И. Вернадский. 47. **Химическая лаборатория Академии наук (8-я линия, 17).** В 1870—86 гг. здесь работал великий русский химик, создатель теории строения А. М. Бутлеров, а с 1892 по 1911 год жил и работал А. Н. Бекетов.

## ЛИТЕРАТУРА

Бунин М. С. Стрелка Васильевского острова. История формирования архитектурного ансамбля. М.-Л. 1958.

Канн П. Я. Стрелка Васильевского острова. Л. 1973.

Пирогов П. П. Васильевский остров. Л. 1966.

Предтеченский А. В., Голант В. Я. Колыбель русской науки. Л. 1959.





EXPORT  
**STROJEXPORT**  
IMPORT  
PRAGA - CZECHOSLOVAKIA

● СЭВ В ДЕЙСТВИИ

## НОВИНКИ «СТРОЙЭКСПОРТА»

В июле этого года в Москве состоялся организованный Торговым представительством ЧССР симпозиум по новым строительным машинам, уже экспортируемым или намечаемым к экспорту чехословацким внешнеторговым объединением «Стройэкспорт». Эта организация, созданная около тридцати лет назад, отправляет чехословацкую строительную технику в более чем 70 стран мира, 80% экспорта идет в страны СЭВ.

Сотрудники импортных организаций, министерств и ведомств, работающих с чехословацкими машинами, специалисты и инженеры ознакомились с новой продукцией, предлагаемой «Стройэкспортом». Некото-

рые из новых машин показаны на наших снимках.

Универсальная машина для земляных работ UZS представляет собой колесный экскаватор-погрузчик. Спереди машина имеет погрузочный ковш емкостью 0,9 кубометра, а сзади — экскаваторную стрелу с ковшом 0,34 кубометра. Двигатель машины развивает мощность 46 киловатт. Шарнирно-сочлененная рама, два ведущих моста, гидравлический привод позволяют экскаватору-погрузчику работать в условиях бездорожья. Кроме стандартных рабочих органов, разрабатываются (а частично уже имеются) сменные, навесные, которые предназначены для самых разных работ в строительстве,

Универсальный погрузчик  
UNK-320.

Универсальная машина для  
земляных работ UZS.

сельском, лесном и коммунальном хозяйстве.

Два доклада на симпозиуме были посвящены маленькому, юркому универсальному погрузчику UNC-060, о котором «Наука и жизнь» уже рассказывала (№ 10, 1981 г.). Эта машина вызывает большой интерес на всех международных выставках, а на ярмарке в Брно была отмечена Золотой медалью. UNC-060 может работать как погрузчик, экскаватор, бурильная машина, канавокопатель, уборщик коровников, подметальная машина... Он заменяет человека там, где механизация до сих пор была невозможной из-за слишком малого объема работ — если нужно, предположим, заменить не сто землекопов, а одного.

Более «солиден» универсальный погрузчик UNK-320 на шарнирно-сочлененном автомобильном шасси (на снимке он на переднем плане). Он также отмечен на Международной машиностроительной ярмарке в Брно Золотой медалью. Эта машина нового поколения не уступает лучшим мировым образцам. Двигатель мощностью 100 киловатт, разнообразные сменные рабочие органы позволяют погрузчику быть действительно универсальным. Он имеет ковши для тяжелых и легких веществ, например, для камня и снега, глины и торфа, решетчатый ковш для легких объемных грузов, комбинированный ковш, который применяется, например, для выемки грунта, засыпки канав, уборки камней и даже корчевания пней. Есть и вилки для погрузки лесоматериалов.

Экскаваторы и погрузчики — лишь одна из специальностей чехословацкого машиностроения в рамках СЭВ. Участники симпозиума ознакомились также с бетономешалками и оборудованием для транспорта бетонных смесей, самоходными катками.

Ю. ФРОЛОВ.





# ИДЕИ ЦИОЛКОВСКОГО В КОСМИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ

Идеи великого нашего соотечественника К. Э. Циолковского продолжают служить науке. «Отец космонавтики» опередил не только свое, но и наше время, а реальное воплощение получил пока только начальный этап «завоевания околосолнечного пространства», которое предвидел и проектировал Циолковский. Ежегодно в сентябре в Калуге проводятся традиционные «чтения Циолковского» — научные конференции, посвященные реализации идей великого ученого в современной космонавтике и дальнейшему ее развитию. Нынешние «чтения» проходили под знаком 125-летия со дня рождения Константина Эдуардовича, этой же дате было посвящено торжественное заседание Академии наук СССР.

Разрабатывая проекты космических полетов, Циолковский думал не только о технике, но и о том, как обеспечить в космосе нормальную жизнедеятельность человека. Этому посвящена предлагаемая ниже статья.

Академик О. ГАЗЕНКО и доктор медицинских наук В. МАЛКИН.

**Ж**ивая природа, человек всегда были предметом исследований Константина Эдуардовича Циолковского. И это не случайно. «Основной мотив моей жизни, — писал Циолковский, — сделать что-нибудь полезное для людей, не прожить даром жизнь, продвинуть человечество хотя бы немного вперед. Вот почему я интересовался тем, что не давало мне ни хлеба, ни силы, но я надеюсь, что мои работы, может быть скоро, а может быть и в отдаленном будущем — дадут обществу горы хлеба и бездну могущества».

Сказанное относится к исследованиям Циолковского, посвященным космонавтике, об этом можно судить по замечательному высказыванию великого ученого: «Мы рассматривали космос с механической точки зрения. Он бы не имел никакого смысла, если бы не дал биологической жизни».

Известно, что Циолковский не получил не только университетского, но даже гимназического образования. Подлинно энциклопедические знания он приобрел самостоятельно, изучая фундаментальные труды классиков естествознания. Биологическое образование Циолковского связано с глубоким и, главное, творческим изучением книг Ламарка, Дарвина, Тимирязева и других выдающихся биологов. Поэтому все суждения Циолковского, касающиеся биологии, основаны на материалистических представлениях о живой природе. Этому же способствовали и глубокое знание Циолковским физики и химии, любовь его к математике. Подводя итог исследованиям по биологии, Циолковский писал в 1929 году: «К биологии я стремлюсь также при-

менять механику и обнять таким путем весь живой мир общими и частными законами». Это стремление было характерно для всех этапов творческого пути Циолковского, с самого начала.

Одну из первых своих научных работ Циолковский написал в 1882—1883 годах — «Кое-что из теоретической механики живых организмов». К сожалению, она не была опубликована. Известно только, что Циолковский послал ее И. М. Сеченову, от которого получил весьма благоприятный отзыв. Великий физиолог писал: «Труд Циолковского несомненно доказывает его талантливость. Автор солидарен с французскими биологами-механистами. Жаль, что он не закончен и не готов к печати...» Лишь через 38 лет по мотивам этой работы Циолковский опубликовал статью «Механика в биологии. Подобие организмов и уклонение от него».

Многие годы лежала в архивах написанная в 1883 году работа «Свободное пространство». Это, по существу, первое обстоятельное исследование Циолковским различных аспектов космонавтики, в том числе и биологических. В ней впервые строго научно рассмотрены такие проблемы, как влияние невесомости на организм растений и животных, высказаны соображения о том, как защищать человека от весьма опасного влияния разреженного космического пространства, в общих чертах выдвинута идея кругооборота химических веществ путем использования в космических кораблях оранжерей с растениями.

Работа написана в форме дневника, при чтении которого видно, что молодой уче-



ный упорно, на протяжении длительного времени размышлял о межпланетных путешествиях. И он ясно представлял себе, что, помимо решения технических проблем создания космических летательных аппаратов, при подготовке к полету необходимо будет ответить и на многочисленные вопросы, связанные с влиянием самого полета на живые организмы. Мысль о том, что, готовясь к будущим межпланетным полетам, необходимо проводить биологические эксперименты, возникла у Циолковского еще в 1876—1878 годах. Именно в это время он стал размышлять о влиянии на живые организмы перегрузок, которые возникают при взлете и посадке ракеты. В автобиографических заметках он писал: «Я стал делать опыты с цыплятами, на центробежной машине я усиливал их вес в 5 раз, ни малейшего вреда они не получили, такие же опыты еще раньше я проводил в Вятке с насекомыми».

Эти эксперименты и их анализ, по-видимому, побудили Циолковского начать теоретические исследования по биомеханике. В них Циолковский, впервые используя теорию подобия, указал на закономерность, определяющую прочность живых тканей в зависимости от их размеров и массы. Он, в частности, определил безопасную высоту падения для человека (удвоенный рост) и для мелких животных и насекомых, которые остаются невредимы даже после падения с очень большой высоты.

Здесь проявилась характерная черта Циолковского-исследователя: размышляя над конкретными, частными вопросами биологии, он в конечном итоге связывает их с фундаментальными проблемами.

К большинству наиболее существенных проблем космической биологии ученый обращается на протяжении многих лет. Остановившись на идеях Циолковского и их развитии в таких фундаментальных проблемах биоастронавтики, как влияние перегрузок на живые организмы, способы защиты от неблагоприятного влияния невесомости, защита от «вакуума» космического пространства в условиях кабины корабля и при выходе в открытый космос, создание необходимых для жизни условий в полете, включая обеспечение космонавтов кислородом и пищей и некоторых других вопросах.

Чтобы совершить полет в мировое пространство, необходимо, как образно говорил Циолковский, преодолеть «панцирь тяготения Земли». Для этого космический корабль должен развить вторую космическую скорость — 11,2 км/сек. Для полетов вокруг Земли на искусственных спутниках космический корабль должен приобрести первую космическую скорость — 8 км/сек. Циолковский пришел к заключению, что сама по себе скорость, как бы велика она ни была, при равномерном движении не должна оказывать какого-либо неблагоприятного влияния на организм, тем более



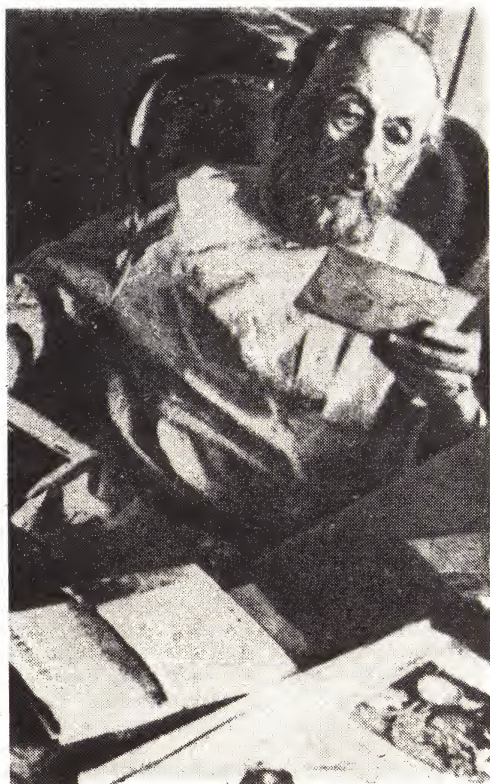
что сам человек не способен оценивать скорость движения ракеты, на которой он совершает полет. По этому поводу он писал: «Мы тысячи лет неслись по пространству в бесколесной экипаже со скоростью 27 верст в секунду, а может быть и больше, без толчков и шума, но до Галилея и Коперника не замечали этого движения потому, что у нас не болела спина».

А вот начальный и конечный этапы космического полета — когда корабль набирает скорость, а потом период его торможения при посадке — заслуживают, по мнению Циолковского, большого внимания врачей и физиологов. Именно в это время, когда меняется скорость полета, находящиеся на космическом корабле люди неизбежно подвергнутся действию перегрузок. Не будут ли они болезнетворно влиять на человека, не окажутся ли потому препятствием на пути людей в мировое пространство?

Обдумывая эту проблему, Циолковский понял, что одна из задач космической биологии — определение безопасного для человека предела перегрузок и времени их воздействия. Соответствие динамических характеристик полета с физиологическими возможностями человека — эту проблему впервые выдвинул К. Э. Циолковский. И он рассматривал летательные аппараты не только с технической стороны, но и с точки зрения тех условий, в которых окажется человек. Так, он показал бесперспективность некоторых систем (типа пушки), создающих крайне большие перегрузки, и в то же время впервые обосновал, что ракета является тем летательным аппаратом, динамические характеристики которого могут быть приведены в соответствие с биологическими, физиологическими возможностями живых организмов.

Циолковский считал, что ответ на вопрос о том, как влияет ускорение на организм животных и человека, можно получить лишь в эксперименте. Он писал: «Только опыт может определить наибольшую относительную тяжесть, которую может безопасно для своего здоровья вынести человек при тех или других условиях».





К. Э. Циолковский в рабочем кабинете.  
Фото 30-х гг.

При этом можно одновременно испытывать различные средства защиты. Циолковский считал, что такой эксперимент должен по возможности точно имитировать условия полета в ракете. Он писал: «Каждый опыт над увеличением тяжести достаточно производить от 2 до 10 минут, т. е. столько времени, сколько продолжается взрывание в ракете».

В наше время в СССР и за рубежом влияние ускорений на организм животных и человека изучается с помощью центробежных машин — центрифуг. Опыты, проведенные на этих машинах, показали, что устойчивость животных и человека к действию перегрузок зависит от направления, в котором действует перегрузка на тело, от ее величины и времени действия. Особенно неблагоприятно влияют на животных и человека перегрузки, направленные параллельно длинной оси тела (голова — ноги). Они нарушают кровообращение и прежде всего в сосудах мозга. И наоборот, наиболее высокая устойчивость человека отмечается, когда перегрузки действуют в поперечном направлении. Циолковский это предвидел и предлагал на время взлета ракеты и возвращения ее на Землю располагать космонавтов в ракете так, чтобы перегрузка была направлена перпендикулярно к длинной оси тела. Эта рекомендация была, по-видимому, следствием большой наблюдательности Циолковского. Он замечал, что в случае ухудшения состояния здоровья или при значительном утомлении

люди стремятся лечь, ибо в таком положении им легче переносить земное тяготение — «обычную перегрузку».

Можно лишь удивляться точности научных прогнозов Циолковского. Действительно, в первых полетах космических кораблей типа «Восток», «Восход», «Меркурий», «Джемини» вес космонавтов при взлете увеличивался в 8—10 раз, при этом перегрузки продолжались примерно 3 минуты. И космонавты занимали положение, при котором перегрузки действовали в поперечном направлении, как и предлагал Циолковский.

В дальнейшем космические корабли становились все более комфортабельными. Благодаря этому величина перегрузок при взлете уменьшилась более чем в два раза. Однако и сегодня не теряет актуальности изучение проблемы повышенной гравитации, так как в полетах могут возникать непредвиденные ситуации, особенно при «нштатных» режимах посадки, когда космонавты будут испытывать большие перегрузки.

Проблеме защиты живых организмов от действия перегрузок Циолковский уделял большое внимание. Еще в 1891 году он выдвинул идею «О предохранении слабых вещей и организмов от ударов и толчков и усиленной тяжести посредством погружения их в жидкость равной им плотности». Он писал: «Природа давно пользуется этим приемом, погружая зародыши животных, их мозги и другие слабые части в жидкость. Так она предохраняет их от всяких повреждений. Человек же пока мало использовал эту мысль».

Для доказательства справедливости этой идеи Циолковский провел простой, но убедительный эксперимент, который он описал в 1891 году в «Трудах Московского общества любителей естествознания». В металлическую кружку с водой погружается яйцо, в воде растворяется поваренная соль до тех пор, пока яйцо не начинает подниматься со дна к поверхности воды. Когда плотность соленой воды станет такой, что яйцо не опускается на дно и не поднимается к поверхности, можно ударить сосуд о стол с большой силой, и яйцо не разобьется.

В дальнейшем Циолковский во многих работах развивал эту идею. Так, в повести «Вне Земли» ученый писал: «Наши друзья останутся целы и невредимы, потому что помещены в лежачем положении в жидкость такой же плотности, как средняя плотность их тел».

Еще в 1930 году этот метод, получивший название иммерсионного, был проверен группой советских ученых во главе с известным исследователем в области астронавтики профессором Н. А. Рыниным. Они установили, что погружение в воду существенно повышает устойчивость подопытных животных к действию перегрузок.



К. Э. Циолковский иллюстрировал свои работы собственными рисунками. Таким, например, видел он выход из корабля в открытый космос.

Так, например, лягушки и рыбы без видимых повреждений переносили кратковременные 2800-кратные перегрузки.

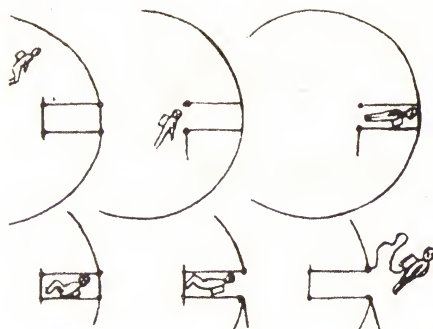
С другой стороны, повышение устойчивости тела к действию перегрузок при погружении в жидкость не может быть безграничным. Как впервые было отмечено Циолковским, противоперегрузочный эффект погружения в жидкость лимитируется тем, что различные ткани организма имеют неодинаковую плотность. Под действием перегрузок плотные части тела будут смещаться вниз, а легкие ткани — вверх. Между ними возникнут напряжения, возрастающие с увеличением перегрузок. В конечном счете прочность тканей окажется недостаточной, появятся разрывы и другие повреждения.

Важнейшей научной заслугой Циолковского являются и его исследования проблем невесомости. Он первый показал, что в соответствии с законами классической механики Ньютона в космических полетах после прекращения работы двигателей неизбежно будет возникать состояние невесомости. И в 1883 году в статье «Свободное пространство» дал ответ на главный вопрос: возможна ли жизнь в этом состоянии? Основной вывод, к которому пришел Циолковский, хорошо известен: жизнь в условиях невесомости будет продолжаться!

Здесь следует подчеркнуть, что это чрезвычайно важное заключение Циолковского явилось не плодом его интуитивной догадки, не следствием его воображения, а результатом глубокого, естественнонаучного анализа. Инструментом этого анализа были ясные логические послышки и строго научный подход, в котором были использованы основные законы физики, отнесенные к процессам, идущим в живом организме.

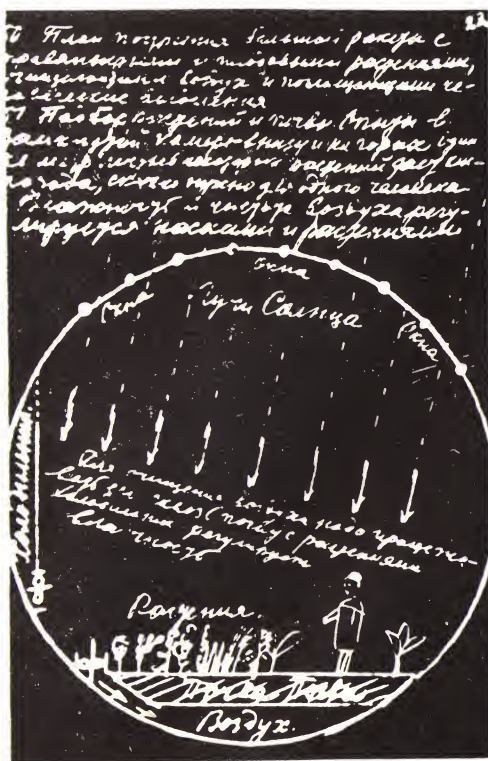
Рассмотрение этой проблемы привело Циолковского к необходимости сформулировать представление об основных свойствах жизни, об основных условиях, необходимых для ее поддержания. Размышляя об этом, Циолковский пришел к заключению, что в основе жизни лежат процессы обмена вещества, которые осуществляются благодаря непрерывному поступлению в организм необходимых для жизни химических соединений из внешней среды — кислорода и несущих энергию белков, жиров и углеводов. Ученый полагал, что если транспортировка этих веществ к клеткам организма не будет существенно нарушена в условиях невесомости, то жизнь сохранится. В поисках ответа на этот вопрос Циолковский определил, что поступление в клетки необходимых веществ обеспечивают два основных физических процесса — диффузия и «волосность» (то есть движение жидкости по капиллярам), и подчеркнул, что в невесомости оба процесса будут осуществляться.

План космической оранжереи.

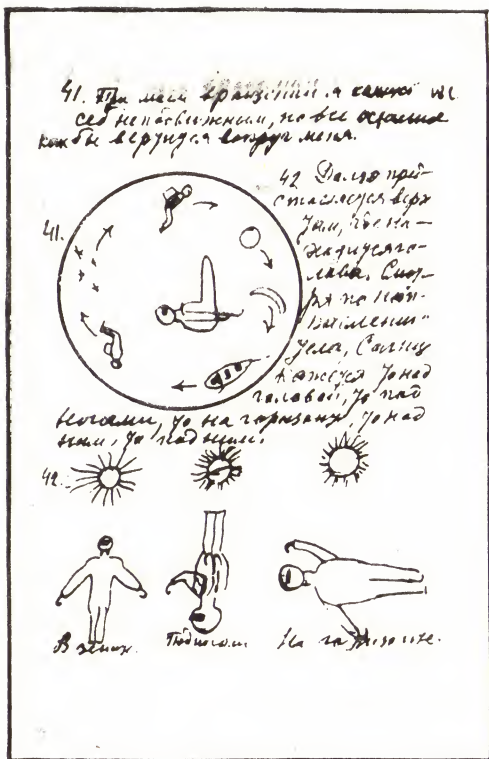


Этот удивительный по своей простоте анализ и замечательный вывод 100 лет назад были не так уж очевидны, какими кажутся в настоящее время. Ведь в те годы между биологами шли ожесточенные споры о приложимости вообще законов физики к явлениям, протекающим в живых организмах. Были очень распространены идеи витализма и сомнения в познаваемости процессов, лежащих в основе жизни. И тут Циолковский опять-таки проявил себя как исследователь, последовательно использующий передовые материалистические идеи и методы в биологии.

К сказанному добавим, что еще в канун первых полетов в космос некоторые зарубежные исследователи указывали, что







сколько-нибудь длительное пребывание животных и человека в невесомости может оказаться роковым в связи с необычным распределением крови в организме. Весьма показательно, что этот же вопрос возник и у Циолковского, но он его решил по-другому. Он полагал, что если человек сохраняет нормальную жизнедеятельность и в вертикальном положении тела, и в горизонтальном, и даже после погружения в воду, то, следовательно, в организме имеются механизмы адаптации, способные поддерживать нормальное кровообращение при таких переходах.

Размышляя о подходе к изучению влияния невесомости на организм животных и человека, Циолковский высказал мнение, что решение этой проблемы требует проведения экспериментов. Он считал, что изучение биологических и физиологических эффектов невесомости может быть успешным только в том случае, если в лабораторных условиях удастся воспроизводить состояние невесомости или же ее физиологические эффекты. Циолковский наметил два методических пути экспериментального изучения невесомости. Первый — создание физической модели: воспроизведение невесомости при свободном падении какого-нибудь устройства с людьми; второй — моделирование физиологических эффектов невесомости погружением человека в жидкость. Оба эти метода в дальнейшем были использованы советскими и американскими учеными при подготовке космонавтов.

Циолковский удивительно точно прогнозировал ситуацию, а также поведение космонавтов и ощущения, которые должны возникнуть у них в условиях невесомости. Он писал: «Все не прикрепленные к ракете предметы сошли со своих мест и висят в воздухе, ни к чему не прикасаясь, а если касаются, то не производят давления друг на друга или на опору. Сами мы также не касаемся пола и принимаем любое положение и направление: стоим и на полу, и на потолке, и на стене; стоим перпендикулярно и наклонно, плаваем в середине ракеты как рыбы, но без усилий». При этом, как полагал Циолковский, у космонавтов могут появиться иллюзорные ощущения: одному будет казаться, «что ракета неподвижна, другому — что она медленно вращается...». Свободное перемещение в трехмерном пространстве и отсутствие веса приведут к нарушению ориентировки в пространстве. Однако Циолковский считал, что все же ощущение того же верх, а где низ, останется. Он писал: «Мы чувствуем верх и низ, только места их сменяются с переменой направления нашего тела в пространстве. В стороне, где наша голова, мы видим верх, а где ноги — низ». Действительно, в полете у многих космонавтов периодически возникают иллюзорные ощущения и нарушается ориентировка в пространстве, однако эти явления бывают лишь в начале полета и затем постепенно исчезают.

Большое внимание Циолковский уделил вопросу передвижения человека в свободном космическом пространстве, так как реально представлял себе то беспомощное состояние, в котором может оказаться космонавт, лишенный вне корабля специальных средств для целенаправленного перемещения. Еще в работе «Свободное пространство» Циолковский писал: «А человек или животное? Помогут ли им их органы, их двигательные члены, рожденные Землей, помогут ли им их члены сдвинуться с места, если нет кругом опоры?.. В этом случае одушевленный предмет приравнивается по своей беспомощности к неодушевленному. Никакие страстные желания, никакие дрыгания рук и ног, дрыгания, производимые, нужно сказать, крайне легко, ничто такое не в состоянии сдвинуть центр тяжести человеческого тела».

В результате Циолковский, естественно, заинтересовался созданием специальных средств для перемещения человека в состоянии невесомости. Он рассмотрел возможные случаи использования для целенаправленных движений «подвижной» и «неподвижной опоры», реактивных и некоторых других устройств. Его предвидения в настоящее время уже практически реализованы. Первый выход в открытое космическое пространство А. Леонова позволил всем воочию убедиться в эффективности использования фала для целенаправленного передвижения. Осуществлена и мысль

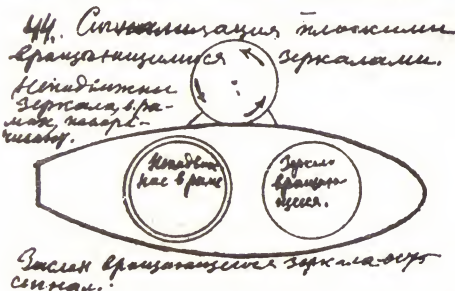
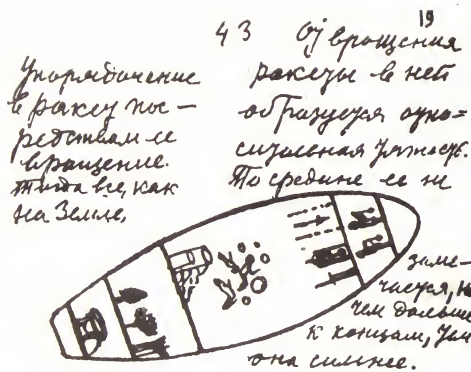


«43. От вращения ракеты в ней образуется относительная тяжесть... 44. Сигнализация плоскими вращающимися зеркалами...»

использовать для перемещения маленькие реактивные двигатели: американский космонавт Э. Уайт в полете на корабле «Джемини-4» покинул кабину и некоторое время передвигался в открытом космосе с помощью реактивной силы воздушной струи специального «пистолета».

Циолковский всесторонне рассматривал медико-биологические проблемы невесомости. Он полагал, что весьма длительное пребывание в невесомости должно привести к существенным анатомо-физиологическим изменениям как растений, так и животных. «Существующая форма человеческого существа,— писал ученый,— приспособлена к среде сил параллельных и равных, и не будь тяжести на поверхности Земли при неизменяемости остальных обстоятельств жизни, форма эта совершенно изменилась бы...» Стремясь всегда к конкретным примерам, Циолковский высказал мысль, которую, казалось бы, надо отнести к научной фантастике: «Ноги, необходимые при передвижении в среде тяжести, несколько не нужны в свободном пространстве, так что, наверное, они атрофировались бы или преобразовались бы в полезный при данной среде член». Но как это на первый взгляд ни удивительно, советские и американские исследования, в которых имитировались условия невесомости и ограничения движений, и сами космические полеты показали, что при этом страдает минеральный обмен, уменьшается содержание кальция в костях, одновременно начинаются и атрофические процессы в мышечной ткани. Таким образом, Циолковский, в общем, правильно прогнозировал направленность биологических сдвигов, которые могут возникнуть при длительном пребывании человека в условиях невесомости.

Циолковский считал, что даже если длительное пребывание в невесомости не окажет крайне неблагоприятного влияния на космонавтов, оно все же будет сопряжено со многими бытовыми неудобствами. В связи с этим в 1895 году Циолковский впервые предложил создавать в полетах искусственную тяжесть посредством вращения кабины космического корабля. Здесь интересно также отметить, что Циолковский предвидел, что пребывание в невесомости будет сопровождаться адаптацией к ней. Это приведет к тому, что у космонавтов резко изменится оценка гравитационных воздействий, так что после длительного полета и возвращения на Землю космонавты будут испытывать большие неудобства в связи с воздействием на них земного тяготения. Передвижения их будут затруднены, различные предметы будут им казаться чрезмерно тяжелыми. Этот прогноз оказался вполне оправданным, что подтвердил, в частности, 18-суточный полет советских космонавтов А. Николаева и В. Севастьянова. Они отмечали, что многие вещи, которыми они привыкли пользоваться, в пер-



вые дни после полета казались им чрезмерно тяжелыми.

Циолковский был убежден в космической миссии человека. Выдвинув идею создания искусственного спутника Земли, заселенного людьми, Циолковский отчетливо представлял себе, что ее осуществление, помимо преодоления технических трудностей, связано с созданием условий, необходимых для поддержания нормальной жизнедеятельности человека. В связи с этим много внимания он уделял вопросам поддержания нормального газового состава «атмосферы» в кабине спутника и обеспечения космонавтов водой и пищей.

При относительно кратковременных полетах в космическое пространство космонавты, по мнению Циолковского, смогут пользоваться запасами кислорода, взятыми с Земли, а утекислый газ удалять из воздуха кабины, используя химические поглотители его. Эта идея Циолковского — создание герметичной кабины регенерационного типа — еще до войны была частично реализована советскими авиационными врачами при подготовке рекордных высотных полетов на стратостатах. А затем она была успешно осуществлена в пилотируемых космических полетах.

При длительных же околоземных и межпланетных полетах жизнь в герметичных кабинах космических кораблей не может быть, очевидно, обеспечена взятыми с Земли запасами кислорода, пищи, воды и химических поглотителей утекислого газа, так как их потребуется весьма большое количество. В этом легко убедиться, если учесть, что одному человеку в день необходимо 600—700 граммов обезжиренных продуктов и более 2 литров воды. Следо-



вательно, для полета длительностью в один год экипажу из трех человек потребуется около 3 тонн воды и пищи.

Как же разрешить эту проблему? И Циолковский, опять-таки впервые, предложил создать в космической ракете замкнутую систему кругооборота всех необходимых для жизни веществ, которую сейчас называют замкнутой экологической системой. По мысли Циолковского, на космическом корабле в миниатюре должны быть воспроизведены все основные процессы превращения веществ, которые совершаются на нашей планете. С этой целью он предложил на космических кораблях создавать искусственную атмосферу, занимая определенную площадь под оранжереи. Константин Эдуардович писал: «Как земная атмосфера очищается растениями при помощи Солнца, так может возобновляться и наша искусственная. Она должна будет, так же, как и земная, поддерживать кругооборот необходимых для жизни человека веществ — кислорода и воды и очищать воздух от углекислого газа». В растениях в результате фотосинтеза образуются и накапливаются нужные человеку органические соединения — углеводы, белки, жиры.

Но как создать на сравнительно небольшом космическом корабле замкнутую экологическую систему? Циолковский предложил выращивать высшие растения, на жидких питательных средах, то есть метод, который называют гидропоникой. Его успешно развивал К. А. Тимирязев. В 1926 году последователь Циолковского известный советский специалист в области космонавтики Ф. А. Цандер разработал методы использования для этой цели продуктов жизнедеятельности человека.

У нас в стране и за рубежом в течение

последних 20 лет биологи проводят экспериментальный поиск растений, которые более всего отвечали бы «должности» космических спутников человека. Реализация идеи Циолковского о создании «земной» системы кругооборота веществ в кабине космического корабля весьма сложна. Это дело еще далекого будущего, теперь же наиболее реальным представляется включение в эту систему, помимо естественных звеньев (растений, животных), также технических устройств для регенерации и очистки воды, а также минерализации отходов жизнедеятельности.

При изучении трудов Циолковского видно, что его интересы не были ограничены решением отдельных биологических вопросов, связанных только с запросами космонавтов. Размышляя над частными вопросами космической биологии, он всегда приходил к широким обобщениям и связывал их с фундаментальными проблемами. Так, например, работая над проблемой защиты космонавтов от различных гравитационных воздействий, он высказал глубокие идеи относительно роли гравитации в возникновении и эволюции жизни на нашей планете.

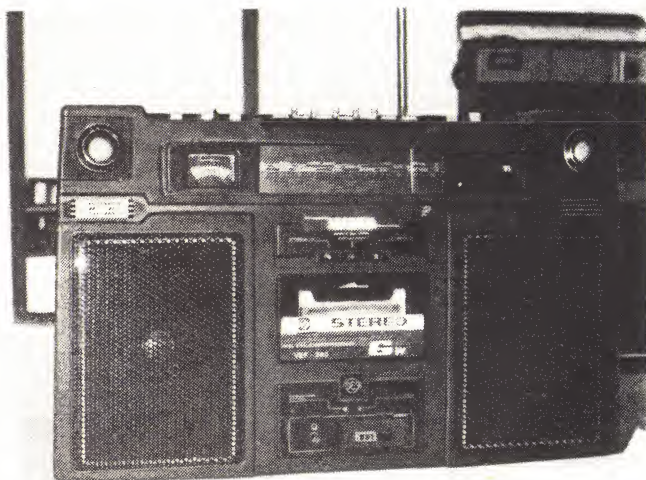
Циолковский был сторонником представлений о широком распространении жизни вне Земли. Им были высказаны оригинальные мысли в области экзобиологии, в частности, относительно организации функциональных способностей внеземных разумных существ, ему принадлежат и самобытные суждения об эволюции человека.

Эти исследования Циолковского еще недостаточно изучены и оценены. Но придет и их час, ибо К. Э. Циолковский далеко опередил не только своих современников, но и нас, уже вступивших в космический век.

## ● НОВЫЕ ТОВАРЫ

### ВЭФ — СТЕРЕО

На заводе «ВЭФ» подготовлено производство высококлассной переносной стерео-магнитолы «ВЭФ-280-стерео». По всем своим характеристикам, в том числе по внешнему оформлению, она стоит в ряду лучших мировых образцов. Выпуск новинки начнется в наступающем году.







## СЕМЬЯ ФЕДЧЕНКО

Хотелось бы подробнее узнать о русском географе — путешественнике А. П. Федченко, а также о его жене и сыне, которые, как я слышала, тоже были учеными. Расскажите, пожалуйста, об этой удивительной семье.

Н. ЖДАНОВА  
г. Киев.

«Среди географов-натуралистов давно и заслуженно широкой известностью пользуется семья Федченко... — писал академик Н. И. Вавилов. — В летописях географической науки записан подвиг Алексея Павловича Федченко, крупного эколог-географа, смелого путешественника — исследователя наиболее трудных районов Средней Азии, погибшего во время экскурсии по ледникам Монблана в 1873 году. Многие из нас хорошо помнят Ольгу Александровну Федченко, замечательного ботаника, автора превосходных флористических работ, посвященных Средней Азии и Памиру... Без преувеличения можно сказать, что одним из наиболее известных флористов Советского Союза, труды которого знают далеко за пределами нашей страны, является Борис Алексеевич Федченко...»

Алексею Павловичу Федченко было всего двадцать

девять лет, когда трагически оборвалась его жизнь. Но он был уже одним из ведущих деятелей Русского географического общества, крупнейшим авторитетом во всем, что касается Средней Азии.

Учителями А. П. Федченко были замечательные ученые; зоолог К. Ф. Рулье и ботаник А. П. Богданов. Еще студентом университета Федченко стал одним из основателей Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии (теперь это Московское общество испытателей природы). На Первом съезде естествоиспытателей России президент Общества профессор Г. Е. Щуровский предложил А. П. Федченко отправиться в большую экспедицию в Среднюю Азию, написав в письме туркестанскому генерал-губернатору: «Мы избрали из своей среды одного молодого ученого, пользующегося нашим уважением по своим способностям, сведениям и по своему характеру, всегда благородному и неуклонно стремящемуся к предложенной цели...» Столь лестную для начинающего уче-

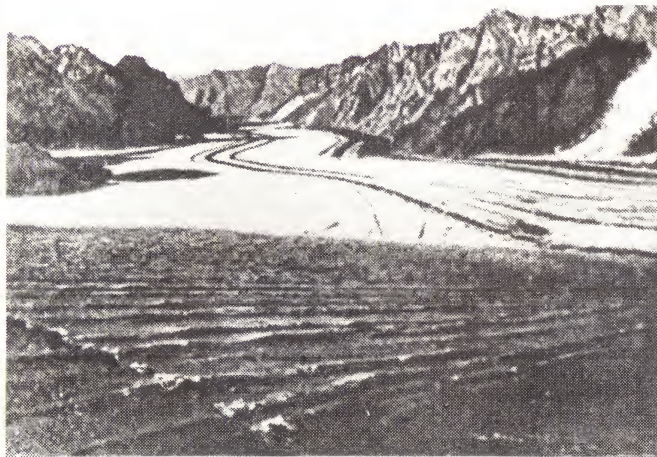
ного характеристику Федченко получил в двадцать четыре года.

20 октября 1868 года из Москвы отправилась эта экспедиция, одна из первых, в Среднюю Азию; в ее составе... всего трое — супруги Федченко и preparator И. И. Скорняков.

Полтора месяца занял путь до Ташкента, а оттуда за три года совершенно было четыре больших путешествия.

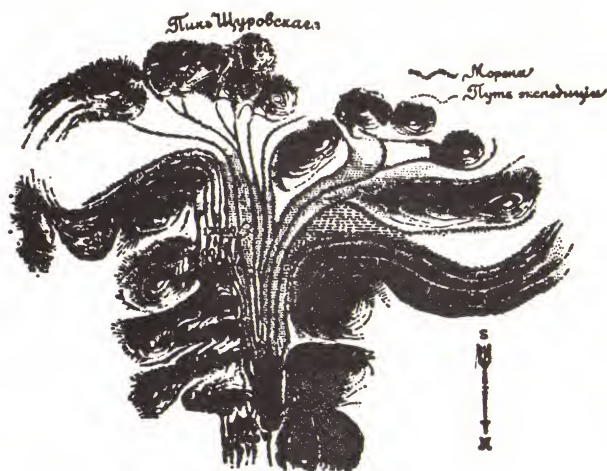
Первое — через Голодную степь к Самарканду по цветущей Зеравшанской долине. О ней Федченко писал: «Это не более, если так можно выразиться, залил степи, глубоко врезавшийся между двух хребтов гор, с быстрой и каменистой рекой посредине. Природой дано, таким образом, два главных элемента, степь и горы. Труд человека, воспользовавшись рекой, прибавил третий — сады и поля».

Для Федченко был характерен комплексный подход к исследованию природы. Открыв истоки Зеравшана, всесторонне исследовав долину этой реки, обратив особое внимание на ее



Ледник Федченко.





Эремурусы — растения из семейства зонтичных, по которым О. А. Федченко написала монографию. Один из множества описанных ею видов назван эремурусом Ольги.

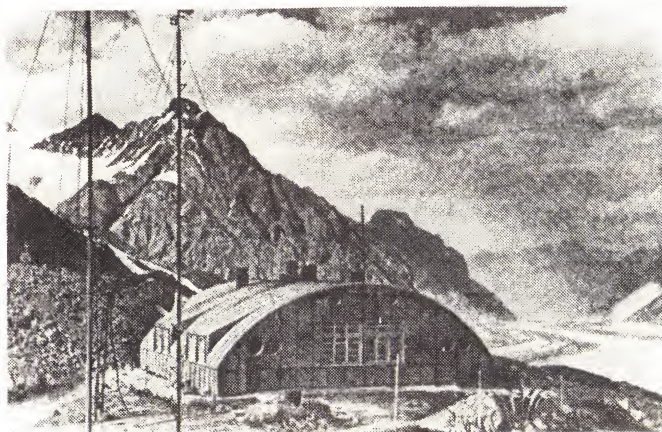
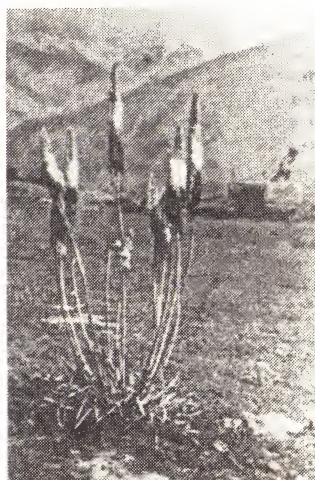


Схема ледников Алая. Рисунок А. П. Федченко.

гербарий. Собранный в основном его женой Ольгой Федченко, он позволил сделать неожиданный и важный вывод об общем происхождении флоры Средней Азии и Средиземноморья.

Затем совершен переход к Зеравшанскому леднику, в долину реки Ягноб. Пересечена пустыня Кызыл-Кум, составлена ее карта и впервые доказано, что природа песчаного «морья» своеобразна и по-своему богата, особенно весной. Наконец, предпринято большое путешествие через горные хребты и долины Кокандского ханства, еще не посещавшегося до сего времени европейцами.

Эта трудная и опасная экспедиция раскрыла строение той части Азии, которую, как писал А. П. Федченко, «...еще недавно по неизвестности ставили в один ряд с полюсами». Ферганская долина, хребты, окружающие ее ледники, широкая Алайская долина, а за ней — северная граница Памира, обозначенная гигантской стеной Заалайского хребта. Федченко впервые нанес хребет на карту, с наивысшей ее вершиной, называемой теперь пиком Ленина.

На Памир пройти не удалось, но по многоводности реки Муксу А. П. Федченко заключил, что во внутреннем районе Памира должен существовать мощный узел оледенения. И когда спустя семь лет друг его студенческих лет энтомолог В. Ф. Ошанин открыл в Центральном Памире необычайно длинный ледяной поток — более семидесяти километров, он назвал его ледником Федченко...

Это достойный памятник А. П. Федченко, сделавшему очень много не только для изучения природы Средней Азии, но и для зарождения научного центра в этом краю, толь-

Самая высокогорная в СССР обсерватория «Ледник Федченко».



ко что воссоединившемся с Россией. Он основал ряд научных обществ, выступал с популярными лекциями, организовывал издание узбекско-русского словаря, хлопотал об организации переводов основных русских научных трудов. Когда пришла весть о его гибели, газета «Туркестанские ведомости» писала: «Самой замечательной чертой его характера была энергия и неустанность в работе. Встретить Алексея Павловича не занятым чем-нибудь, не трудящимся едва ли кому случалось. Это был вечный работник, горевавший о том, что, как часто говорил он, в сутках только 24 часа...»

Ольга Александровна Федченко сопровождала мужа во всех его экспедициях, занимаясь важнейшим делом — сбором гербария. Это ею в основном собрано то невероятно большое количество образцов флоры. Она же была художником экспедиции. Альбом научных рисунков О. А. Федченко Общество любителей естествознания отметило золотой медалью. Ольга Федченко завершила подготовку к изданию первого тома «Путешествия в Туркестан» и 24 выпуска трудов экспедиции, обработала обширные коллекции фауны и флоры Средней Азии.

В 1901 году, спустя почти тридцать лет после гибели мужа, она совершает то, что он не успел: пересекла весь Памир с запада на восток и собрала материал для капитальной монографии «Флора Памира». Затем еще дважды побывала в горах, причем в последний раз вместе с сыном, когда ей шел уже семидесятый год...

Когда О. А. Федченко умерла (в 1921 году), академик В. Л. Комаров сказал: «В Ольге Александровне мы чтим не только ученого, но и одну из тех славных русских женщин, которые прокладывали новые пути, выходя из узкой сферы домашних интересов на



широкую дорогу общественного служения и вместе с тем работали над созданием той идейной, самоотверженной русской интеллигенции, которой по справедливости гордится наша страна».

Борис Алексеевич Федченко — представитель этой интеллигенции. Это был такой же великий труженик, как и его отец. Первой его научной работой был гербарий подмосковных растений — наиболее полный к тому времени, а одновременно он составил список видов насекомых Можайского уезда. Через три года, отправившись по заданию Географического общества в горы Тянь-Шаня, он пробует силы как гляциолог — исследует ледники. В последующем продолжает заниматься льдами Памира, где открыл около сорока новых ледников.

Но все же ботаника стала главным делом его жизни. В поисках растений совершенны еще в начале нашего века три экспедиции в Среднюю Азию. Потом в сферу его интересов навсегда вошли Восточная Сибирь, Дальний Восток. Более полумиллиона гербарных листов привез Б. А. Федченко из-за Урала.

Им исследованы Забайкалье, многие районы европейской территории СССР и Дальнего Востока. Работал он и в зарубежных странах — Алжире, Скандинавии, Малой Азии. Б. А. Федченко изучал болота и читал курс торфоведения, исследовал распространение лекарственных и сорных растений и издал Атлас лекарственных растений, активно участвовал в организации Центрального ботанического сада в Москве, редактировал «Ботанический журнал». Он установил несколько новых родов и множество новых видов растений. И более 25 видов названы его именем.

Среди научных работ Б. А. Федченко (а их общее число превышает 400) такие фундаментальные труды, как «Флора Европейской России», «Флора Средней России», «Растительность Туркестана», «Флора Азиатской России», «Флора Туркмении»... В них — десятки тысяч видов растений. Это полная картина растительных ресурсов, создание которой начали его родители — супруги Федченко более ста лет назад.

Кандидат географических наук  
В. МАРКИН.





## ТОКАРЬ Е. Н. МОРЯКОВ: «РАДОСТЬ ЖИЗНИ ДОБЫВАЕТСЯ ТОЛЬКО ЧЕРЕЗ ТРУД»

«Советский человек, — отмечалось на XXVI съезде КПСС, — это добросовестный труженик, человек высокой политической культуры, патриот и интернационалист. Он воспитан партией, героической историей страны, всем нашим строем. Он живет полноценной жизнью создателя нового мира».

Об активной жизненной позиции человека в обществе, о наших нравственных идеалах и своем призвании в жизни идет речь в беседе, которую ведет публицист Лидия Графова с ленинградским рабочим Героем Социалистического Труда Евгением Николаевичем Моряковым.

Лидия ГРАФОВА.

По-разному складываются судьбы людей. Бывает: ищет человек свое призвание, меняет профессии и место жительства, но так до старости ни на чем душой и не остановится. А бывает по-другому: вроде бы случайно найдет место, где он сейчас больше всего нужен, сам ничего и не выбирал, а оглянется потом и увидит, что ничего лучше он бы и не желал. Именно таким человеком, благодарным своей судьбе, представляется мне Евгений

Николаевич Моряков, токарь Ленинградского завода строительных машин. Обаятельный это человек. Имя его известно не только в Ленинграде. Морякова часто приглашают выступить по телевидению, снимают о нем фильмы, один из которых, «Токарь», получил в свое время премию «Золотой голубь» в Лейпциге. Моряков не раз бывал за границей, участвовал в дискуссиях, где ему задавали каверзные вопросы, и он с достоинством отвечал на них. Достоинство рабочего человека — это одна из главных черт в характере Морякова.

Ему в этом году исполняется 50 лет, а у него уже 35 лет рабочего стажа. Давно стал Героем Социалистического Труда. Жизнь ему выпала не из легких. В последние годы Моряков болеет, у него тяжелая астма, был не раз на волосок от смерти — лежал в реанимации, но каждый раз, выходя из больницы, вновь возвращался на родной завод, жизни без которого себе не мыслит. «Радость жизни добывается только через труд», — сказал Моряков в начале нашей беседы и этим выразил свое жизненное кредо.

Я знала заранее, что Евгений Николаевич гордится профессией токаря, но может ли он объяснить, за что именно он ее любит? Ведь многим молодым кажется, что пойти в слесари или в токари можно лишь «на худой конец», если в институт не поступил, а удовлетворения в жизни эта профессия не принесет.

Я высказала все это Евгению Николаевичу и опасалась, что он может обидеться. Но он, наоборот, улыбнулся и спокойно стал размышлять:

— Значит, есть мнение, что профессия токаря — никудышная? Что ж, я не раз такое слышал: остался на всю жизнь токарем — значит, неудачник. Однажды мне довелось наблюдать, как мать «воспитывала» сына. Она ему кричала вслед (он убежал от нее к ребятам гулять): «Не хочешь учиться, бездельник! Ну вот вырастешь — токарем будешь, как твой отец...» Смешно, честное слово. Ну как здесь станешь спорить? Если я скажу, что неудачником себя не чувствую и если б родился заново, попросил бы судьбу: сделай меня токарем, — многие могут не поверить. И пусть не верят. А факт остается фактом: токарь — нужная, хорошая профессия, которая требует, чтобы человек был талантлив. Может быть, не престижная она сейчас, но это временно.

Мой дед был сапожник, но я никогда не замечал, чтобы он считал себя неудачником. Он был невероятно трудолюбивый, отзывчивый, бескорыстный и, знаете, очень талантливый человек. Всю жизнь проработал в артели и скольким людям радость принес! К нему приходила вся округа: «Федорыч, не обессудь. Посмотри обувь!» И дед брал эту изношенную вдребезги «обувку» так бережно, перекладывал на своем фартуке так тщательно, будто решалась судьба какого-то живого существа. Ответ у него был всегда один: «Попробую! Но это в последний раз». А ему потом

● НАШ СОВРЕМЕННОК



еще и еще раз ту же «обувку» тащили, и он умудрялся ее оживлять. Разве это не творчество?

Вечерами дед читал нам книги (существовала тогда традиция семейных чтений). Особой образованностью дед похвалиться не мог, читать умел, а вот писать — нет, вместо росписи кресты ставил. Но именно он сумел привить нам любовь и к Пушкину и к Толстому. Помню, оторвется от книжки, поднимет очки на лоб и скажет вдруг: «Люди всегда должны оставаться людьми. Можно жить с заплатами на обуви, а с заплатами на совести жить нельзя». Да, если нет совести, никакой талант не поможет.

— Вы говорите: совесть... Но разговоры о совести кажутся порой просто морализаторством. Вы не замечали, что, например, такой упрек: «Как вам не стыдно?» — слышится сегодня все реже? Наивно он звучит. Не очень-то сегодня таким упреком кого-то проймешь.

— Кажется, Чехов говорил: нравственность — это когда наедине с собой ты не сделаешь того, за что перед другими совестно. И стыд и совесть — это то, что внутри, а не на выставке. Часто приходится ломать голову: почему мы работаем плохо? Свойственно ли это человеку по самой природе? Послушайте, как выступают люди на собраниях. Только и говорят, что работать надо лучше. И вполне в этом искренни. Но почему же тогда мы порой работаем так плохо?

— Наверное, Евгений Николаевич, в этом и есть расхождение между коллективной и индивидуальной совестью...

— Но что такое «коллективная совесть»? Не понимаю. Способен ли кто-то отвечать за всех, за общее дело, если не научился

отвечать за себя лично? Есть сейчас такая «модная» тенденция: ни на что особо не тратиться, беречь силы от труда... для отдыха. В финской бане посидеть, на природу выехать. Интересно? Может быть. Но мне жалко таких людей. Живут они как бы урывками, а вот на работе не живут, просто существуют.

Иногда говорят, что писатель — судьба, а токарь — просто профессия. Не согласен! Какая, собственно, разница: токарь ты или поэт? У нас нет жестких рамок судьбы: сегодня ты токарь, завтра — поэт. Конструктор Королев начинал трудовую жизнь с подручного кровельщика, а космонавт Гагарин — с ученика литейщика. Не понимаю, почему авторитет человека должен зависеть от того, какая у него профессия. По-моему, главное твое отличие в том, какой ты человек и как относишься к своей работе. Творчество всюду возможно. Вот та же профессия токаря. Есть в ней и автоматизм и четкие инструкции. Но ведь техническая инструкция не правило орфографии, где слово «огород» пишется только через «о». Ты стоишь за станком, ты человек, должен же думать!

Каждый день находить в своей работе что-то новое — это, наверное, и есть творчество, доступное всем. Вот расскажу вам... Когда киевский театр привозил в Ленинград «Варшавскую мелодию», я три раза подряд на спектакль ходил. Один знакомый журналист встретил меня и удивился: зачем тебе это нужно? Я отвечал: «Там Ада Роговцева играет. Я у нее работать учусь». Ведь у актеров тоже массовое производство! Каждый день одна и та же роль, до

Евгений Николаевич Моряков перед заседанием партнома завода «Строймаш».





слова, до жеста, но каждый день актриса открывается по-новому. Так и нам на своем рабочем месте нужно: хоть на шаг продвигаться к лучшему, искать. Каждый день!

Где бы мы с Моряковым ни говорили — в фойе театра, в гостинице, на заводе «Строймаш», в конторе жэка (там Евгений Николаевич вед прием избирателей — шесть раз он избирался в депутаты горсовета, три раза — в райсовет), мой собеседник был одинаково невозмутим, обстоятелен — оставался самим собой. Тихая улыбка и умение прислушаться к любым возражениям придавали словам Морякова особую весомость — казалось, что все давно известное передумывает он сейчас заново.

— Есть люди, которые, как только заходит речь, чтобы взять ответственность на себя, сразу возражают: «Я человек маленький». Что ж, легче всего убедить себя, что ты лишь пылинка в этом огромном, скоростном мире. Пылинка, которой даже ветер может распорядиться. Да, так легче. Привыкая слепо выполнять указания свыше, человек фактически прячется за чужую спину. Конечно, за нетворческий подход к делу прогрессивки не лишают, можно и в тени прожить, но будет ли такой человек счастливым? Сможет ли внутри себя смириться, что он «середняк»? Нет, знаете, плохо работать — это тоже... уметь надо.

А люди у нас в большинстве нормальные, хорошие. Обидно, что им-то в воспитательной работе мы уделяем мало внимания. Массу усилий гробим, чтобы перевоспитать двух-трех «отпетых», а о тех, кто работает рядом не за страх, а за совесть, забываем.

Ну, вот пишем мы в служебных характеристиках: «Работает хорошо, дисциплинирован». И никогда: «добр и честен», «дорожит своим словом». А я бы писал даже так: «Умеет (или — не умеет) чувствовать чужую боль».

Когда я спросила: «А как же быть с «отпетыми»? — Моряков уточнил: «Ну, конечно, мы обязаны достучаться до сердца каждого человека». «А возможно ли достучаться до каждого?» — снова спросила я. «Если ключик особый найти, любой откликнется», — уверенно ответил Моряков. Тут я вспомнила слова о Морякове артиста Владимира Рецептера. (Они давно знакомы и питают друг к другу взаимную симпатию.) Рецептер сказал о Морякове: «Это гармоничный, чистый человек, но в каком-то смысле — идеалист».

Может быть, и в самом деле Евгений Николаевич идеалист, раз считает, что любого «отпетого» можно наставить на путь истинный? И нет ли чего-то идеалистического в его отношении к профессии токаря? Пожалуй, он идеалист, но в самом исконном, забытом смысле слова: человек, живущий по дорогим его сердцу идеалам. Идеалист-практик. Именно это качество натуры определяет, очевидно, его незаурядный дар воспитателя, о котором мне многие говорили. Тринадцать лет подряд возглавлял

Евгений Николаевич партийную организацию завода. Неосвобожденный секретарь, он трудился фактически в две смены: первая — на станке, вторая — на общественной работе. Он многое сделал для создания творческой атмосферы в своем коллективе, а вот оформлять собственные рационализаторские предложения (он их немало внес) Морякову было недосуг. Есть у него, кажется, бронзовая медаль ВДНХ за какой-то конкурс. Маловато, конечно. Но сам он об этом никогда и не задумывался. Привык радоваться успехам других.

— Я горжусь тем, что главный конструктор нашего завода Макс Шапунов имеет более 30 авторских свидетельств, многие иностранные фирмы прислали ему патенты. Но горжусь я и тетей Катей Белиховой. Она ветеран нашего завода, всю жизнь режет металл. Вроде бы однообразная работа, да? Но еще писатель Бажов говорил про «живинку в деле». Вот у тети Кати — «живинка!» Залобуешься, как по-умному кроит она металл, лишнего сантиметра не выкинет. Ей иногда говорят: «Тетя Катя, что это — кримплен, что ли? Возьми другой лист железа, дело-то быстрее пойдет!» А она — свое. Совесть ей не позволяет иначе работать.

Помните, герой одного из последних рассказов Василия Макаровича Шукшина, «Штрихи к портрету», мечтает: «А что было бы, если бы мы, как муравьи несли максимум государству! Вы только вдумайтесь: никто не ворует, не пьет, не лодырничает — каждый на своем месте кладет свой кирпичик в это грандиозное здание... Когда я вдумался во все это, окинул мысленно наши просторы, у меня захватило дух...»

Представьте себе, как преобразилась бы наша жизнь, если бы каждый, буквально каждый человек на своем конкретном месте честно, от души трудился. Дело в том, что качество личного труда — это прежде всего качество воспитания личности, уровень индивидуальной совести. А мы порой начинаем дело воспитания с конца. Твердим человеку: работай хорошо, работай...

— Но сегодня, Евгений Николаевич, жизнь стала лучше, легче, чем в годы нашего детства. И сколько бы мы ни попрекали родителей, что, мол, портят своих детей, оберегая их от труда и трудностей, а процесс этот вполне закономерен. Стоит ли с ним бороться?

— Был у меня как-то разговор с одним знатым сталеваром, огненных дел мастером, с которым мы выступали вместе перед школьниками. Он мне потом и говорит: «Не кажется ли тебе, что нет у подростков, во всяком случае, у многих из них, такого яростного рвения к заводу, какое было у нашего поколения? И, может быть, под «сознательностью» в наше время нужно понимать что-то другое? Или не всегда дело в сознательности?»

— Вот-вот. Порой наше желание помочь молодым оборачивается брезгливым неприятием их идеалов, их образа мыслей. Мы хотим вложить в их головы готовыми ка-



кие-то куски собственного опыта и не понимаем тщету своих усилий.

— Я где-то читал, что если стрижа, который учится летать, посадить на совершенно ровную площадку, он не сможет оторваться от земли. Но если его подкинуть или посадить на крышу, у него сразу появляются и силы и стимул для полета. Так, наверное, и с подростком. Создавая для него идеально ровную «поверхность» жизни, мы нарушаем естественное развитие его внутренней природы. А она-то, порой бурная, непокорная, все равно потом вырывается наружу, но (как часто это бывает!) вырывается боком, кривым путем. Нет, я вовсе не за то, чтобы создавать нашим детям искусственные трудности. Слава богу, что наши ребята могут сегодня спокойно учиться, а не идти, как я, например, в пятнадцать лет работать.

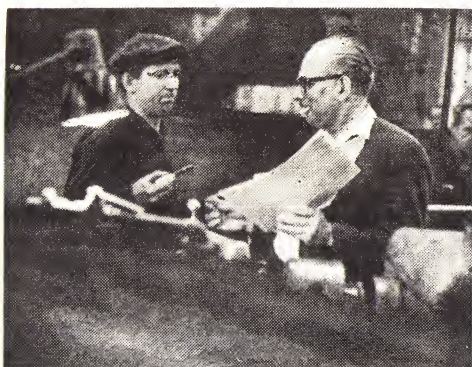
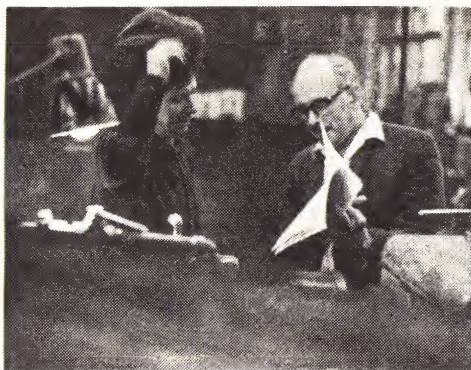
Да, я пришел на завод совсем мальчишкой, паспорта еще не было, штамп о приеме на работу прямо в метрику поставили. Смешно вспомнить: ростом я в ту пору совсем не вышел, и вот сделали мне двойную подставку, водрузили ее перед станком, и мастер пошутил: «Вот тебе, Евгений Моряков, капитанский мостик. Отправляйся в большое плавание». Завод был от дома через стенку. Обедать ходил домой. Шел в замасленном комбинезоне, нарочно не умывшись, через большой двор. Знал, что знакомые мальчишки высовываются из окон, с завистью провожают глазами.

Сейчас, конечно, совсем другая жизнь. Условия нас не поджимают, не заставляют с детства приносить в дом копейку. Но вот же какая закавыка: сегодняшний подросток, хоть ничего пока самостоятельно не совершил, а уважения к себе требует такого же, каким заслуженно пользовались в свое время мы, пятнадцатилетний «рабочий класс». Да ведь это уважение было как дрожжи, на которых вырастало с юности чувство достоинства, а из него уж и другие качества характера — честь, ответственность, умение думать про другого... Эти качества, по-моему, заложены в каждом человеке и ждут не дождутся, чтобы проявиться. Как же дать им сегодня волю?

Думаю, что, во-первых, мы не имеем права шуметь по пустякам. И обязаны быть щедрыми на уважение. Да, уважать подростка, так сказать, авансом. Пусть он ничем особо не отличился, но мы-то знаем, что он на многое способен. И должны доверять ему, предоставлять больше свободы, не дрожать, что он ошибется. Уважение всегда подтягивает, обязывает человека быть лучше.

— Значит, речь о том, что сегодня проблемы воспитания становятся гораздо сложнее?

— Конечно, от воспитателей, от всех нас, взрослых, требуется сегодня особая мудрость и гибкость, но главное — щедрость. Я на этом настаиваю. Конечно, чтобы узнать и почувствовать каждого воспитанника, нужно время и силы, а у настав-





ника не так уж много свободных минут во время работы, чтобы узнать, чем живет его ученик. Но вспомним: после войны свободного времени было еще меньше.

Теперь и объяснить трудно, откуда, например, выкраивала часы и минуты для воспитания новоиспеченных рабочих «Строймаша» комендант общежития простая русская женщина Александр Капитоновна Белякова. Сто пятьдесят мальчишек и девочек разом свалились на ее голову. Самому младшему — пятнадцать, старшей — семнадцать лет. Все голодные, растерянные. Выпускники ремесленного училища, приехали они в Ленинград из Рыбинска, обещали им благоустроенное общежитие с окнами на Неву, но в жизни все повернулось не так красиво... И обрушились на Капитоновну сотни вопросов и бед. Уму непостижимо, как успевала она разглядеть и понять каждого (но успевала!), как ухитрялась помочь, причем норовила не просто оградить от дурного, а сделать ребят невосприимчивыми к дурному.

Самой Капитоновне выпала трудная вдовья доля. Муж погиб на фронте, на руках двое детей, жили они в маленькой комнатухе общежития, рядом с большой и вечно шумной кухней, зарплата — гроши. Но ее никто из нас никогда не видел приунывшей. Девчонок и мальчишек как магнитом тянуло в ее комнатку, которую она сумела превратить в настоящий домашний очаг для всех своих питомцев. У Капитоновны можно было и чайку выпить, и просто по-девичьи выплакаться, и залечить

на руках порезы от стружки, и «перехватить» до полочки пятерку. На всех хватало у этой женщины тепла и любви. Помогало тогда, конечно, и наше умение «жить единым человеческим общежитием». Думаю, самое дорогое, что есть у человека, это — его единение, его дружба с другими людьми.

— Ну, а что еще нужно человеку для счастья? Вам не раз, наверное, Евгений Николаевич, приходилось отвечать на вопрос о счастье...

— Очень трудно на него отвечать. У каждого, конечно, свое личное, сформулированное жизнью мнение. Но я сказал бы просто: счастье — это когда ты чувствуешь свою полезность людям, когда у тебя здоровья до чертиков и тебе работать и работать хочется.

— Но нельзя же, Евгений Николаевич, смысл жизни сводить к работе. Разве счастье начинается и кончается работой?

— А как же? всю мою жизнь я видел по-настоящему счастливыми только тех людей, которые любят и умеют работать. Вы слышали, например, о Чуеве? Да кто сегодня не знает о Чуеве! Вот уж был «божьей милостью» токарь и в самом высоком смысле счастливый человек. Токарь Чуев внес огромный вклад в создание советского флота. Почти все судостроительные заводы страны применяют сейчас чуевский метод. Раньше слесарную доводку многотонных валов гребного винта делали только вручную. Здесь нужна максимальная точность, и считалось, что доверить эту работу машине нельзя. А Чуев (он имел глубокие инженерные знания) долго, очень долго искал и — нашел! Предложил и сам опробовал вариант обработки валов

В конторе жэка принимает депутат  
Е. Н. Моряков.





на токарном станке. Это было так непри-  
вычно! На завод приезжали несколько авто-  
ритетных комиссий, проверяли точность  
результатов, видели ее своими глазами, но  
все равно говорили: не может такого быть!  
Наконец вызвали одного известного профес-  
сора, и тот поддержал Чуева.

Жена Чуева, Вера Евлампиевна, расска-  
зывала недавно: он искал даже во сне,  
вскакивал среди ночи, что-то рисовал, хо-  
дил по комнате... Что им двигало? Не ду-  
маю, чтобы желание славы или мысль о  
вознаграждении. От него лично знаю, что  
очень уж ему хотелось избавиться своих то-  
варищей от мучительного ручного труда.  
Мне повезло в жизни — часто встречался с  
Алексеем Васильевичем. И нигде — ни на  
заседаниях, ни на выставках достижений  
ленинградских новаторов (Чуев был пред-  
седатель совета новаторов города), ни в  
его цехе — ни разу не слышал, чтобы Чуев  
сказал: «Это сделал я, разработал я». Он  
всегда подчеркивал, что представляет опыт  
родного Балтийского завода. Трудное, ко-  
нечно, было у Алексея Васильевича сча-  
стье, но надежное. Да что там говорить,  
без труда человек сразу становится себе  
самому ненужным, одиноким.

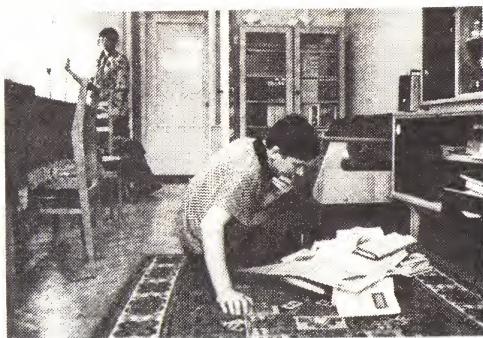
На некоторое время Евгений Николаевич  
задумался. Может быть, посетили его в  
эту минуту грустные мысли о постоянно  
висящей над ним угрозе — врачи уговари-  
вают Морякова оставить работу, уйти на  
отдых. Материально-то он будет обеспечен,  
но как станет себя при этом чувствовать?

— Я — токарь, и этим я интересен, —  
сказал как-то Моряков, выступая от имени  
советской делегации в одной из своих за-  
рубежных поездок. Спрашивая его о впе-  
чатлениях от заграницы. Он первым делом  
вспоминает о добрых встречах с людьми  
труда, со своими коллегами-рабочими.  
С ними сразу удавалось найти общий язык,  
где бы это ни было — в Англии, в Нор-  
вегии, в ФРГ или в Японии. Но поразило  
Морякова, что условия жизни в капита-  
листическом мире заставляют даже хороших  
людей думать только о себе. «А зачем  
мне ученики? — удивился опытный столяр  
из Манчестера. — Есть училища, пусть там  
и учат. А у меня свои секреты». И при-  
помнился ему факт, о котором прочел в  
свое время в книжке:

— Представьте себе: огромный завод,  
оборудованный по последнему слову техни-  
ки цех, и вдруг — стоит палатка. Что та-  
кое? Зачем? Оказывается, здесь работают  
экстра-мастера, отец и сын. А палатка им  
понадобилась затем, чтобы скрыть от чу-  
жих глаз свои секреты.

И снова наш разговор возвращается к  
излюбленной теме Морякова — об уваже-  
нии к труду. Он говорит:

— В нашей стране созданы все условия,  
чтобы человек мог свободно выбрать для  
себя дело по душе. Но как жаль, что этот  
выбор превращается порой в метания без



толку: то не нравится, это не подходит.  
А ведь, знаете, прежде чем сказать: «Я не  
люблю свою работу» — и искать новую,  
нужно литры пота пролить, пуды соли с  
товарищами по труду съесть... Хочешь от-  
крыть свой талант, изволь всерьез потру-  
диться. Природой каждому отмерен свой  
талант. Но губить в себе талант, будь он  
большой или маленький, — всегда преступ-  
ление. Кстати, человек, который изобрел  
хороший резец, заслуживает не меньшего  
уважения, чем, предположим, поэт, напи-  
савший хорошую поэму. И то и другое не-  
обходимо обществу. Знаете, слово «рядо-  
вой» в применении к человеку или к его  
профессии никогда не казалось мне оскор-  
бительным.

Когда я выбирал профессию (тоже ведь  
мечтал найти свое единственное дело), мне  
было ясно: «рабочий» звучит гордо, почти  
как слово «человек». В нашем поселке все  
вокруг работы вертелось. Отец был рабо-  
чий, дядя был рабочий, жили большой  
семьей, друзья семьи — тоже рабочие. Дома  
разговоры — все про работу. Нам, детям,  
никогда не говорили, что стоять у станка  
легко, но никогда — что это плохо или низ-  
менно.

Моряков как пришел токарем на завод,  
так токарем и остался. Завод «Строй-  
маш» — маленький по ленинградским мас-  
штабам, и нельзя сказать, чтоб очень со-  
временный завод, зато выпускает он уни-  
кальные строительные машины, которых  
никто в стране больше не делает. «Все,  
что построено за последние годы в Ленин-  
граде, — жилые дома, заводы, станции мет-  
ро, школы — все с помощью наших машин.  
Да и в других городах, в других странах  
наши машины работают», — говорит Моря-  
ков. И действительно, чего ему было со  
«Строймаша» куда-то переходить, когда  
именно здесь он всегда чувствовал себя на  
своем месте? Да и не из тех Моряков  
людей, которые ищут, где легче и лучше.

Напоследок Евгений Николаевич говорит:  
— Мы теперь столько усилий тратим  
на «профориентацию», но бываем как-то  
неискренни — будто самих себя уговари-  
ваем, что все профессии хороши, а внутри  
себя в это не всегда верим. Не ослабевает  
ли изначальное уважение к труду как та-  
кому? Вот что меня сильно тревожит!





## СКАЛА ИЗ СТЕКЛА

Кандидат технических наук **Д. АРШАКУНИ** и кандидат химических наук **И. КОРНЕЛЛИ** (г. Одесса).

Одесский театр оперы и балета имени А. В. Луначарского — одно из красивейших сооружений города. С конца прошлого века, когда здесь впервые взвился занавес, в театре побывали миллионы людей, и многие навсегда запомнили чудесный облик здания, прекрасное оформленный зал, художественную роспись, блестящую белизну мрамора.

Восхищаясь красотой театра, вряд ли кто-либо из его многочисленных посетителей подозревал об опасности, которая угрожала зданию с первых лет его существования. Театр построен в 1887 году по проекту Ф. Фельнера и Г. Гельмера на месте сгоревшего старого помещения. В первые же месяцы после завершения строительства в результате неравномерной осадки зда-

ния в его стенах появились трещины.

К 1900 году восточная часть здания оказалась на 18 сантиметров ниже, чем западная.

Чтобы приостановить дальнейшую осадку, была построена подпорная стена с восточной стороны театра. Однако этих мер оказалось недостаточно. Здание продолжало оседать, в стенах и потолке появлялись все новые трещины. Грунт, на котором лежал фундамент, ослаблялся подпочвенными водами. Уже к 1950 году осадка обращенной к морю стороны здания достигла 32 сантиметров. Положение театра, в котором ежедневно присутствовало 1500 зрителей, стало угрожающим. Требовались срочные меры для того, чтобы предотвратить разрушение уникального сооружения.

Исследования, проведенные в 1951 году, показали: неравномерная осадка здания вызвана уменьшением

Одесский театр оперы и балета имени А. В. Луначарского.

несущей способности макропористых лёссовидных грунтов в основании фундамента.

Грунты решили укрепить с помощью способа, разработанного доктором геолого-минералогических наук В. В. Аскалоновым по рекомендации кафедры «Основания и фундаменты» Одесского инженерно-строительного института. Сущность способа в том, что в лёссовидный грунт вводится жидкое стекло, которое под давлением проникает в

Образцы грунта, упрочненного с помощью жидкого стекла.

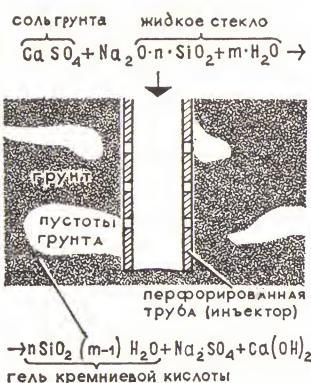




пустоты грунта и вступает в химическую реакцию с содержащимися в нем солями — в первую очередь с сернокислым кальцием. Образуемый гель кремниевой кислоты придает лёссам водонепроницаемость и значительно повышает их прочность.

Вокруг театра и внутри здания было пробито 2300 скважин диаметром 38—42 мм, каждая из которых уходила на глубину от 8 до 15 метров. Общая длина скважин превысила 20 километров. Скважины располагались рядами, на расстоянии 110 см одна от другой; расстояние между рядами составляло 90 см. Жидкое стекло нагнеталось в скважины через перфорированные трубы — инъекторы. Всего под фундаменты здания было закачено 6100 тонн жидкости.

Для выполнения работ предусматривалось закрыть театр на несколько месяцев. По предложению строителей спектакли не прекраща-



Жидкое стекло, закачиваемое под давлением через инъекторы в грунт, проникает в его полости, реагирует с содержащимися в нем солями, и образуется гель кремниевой кислоты — он придает грунту повышенную прочность и водонепроницаемость.

Работа шла круглосуточно. Строители не мешали артистам.

Жидкое стекло сделало свое дело, превратив 15400 кубометров грунта под фун-

даментом театра в скалу из стекла. Грунт, который до этого выдерживал нагрузку лишь до двух килограммов на квадратный сантиметр, стал в десять раз прочнее, превратился в каменную глыбу, разбить которую можно только с помощью лома и кайла. Инструментальные наблюдения, начатые в самом начале выполнения работ по закреплению грунтов и продолжавшиеся до 1975 года, показали, что после окончания работ, с ноября 1956 года, осадка здания полностью прекратилась.

В 1977 году были вновь отобраны образцы грунта, закрепленного более двадцати лет назад, — прочность его нисколько не снизилась. Некоторые образцы были оставлены на открытом воздухе в течение четырех с лишним лет, а затем вновь испытаны на сжатие. Вывод был тем же: прочность лёссовидных грунтов, закрепленных жидким стеклом, не снижается.

## НАУКА И ЖИЗНЬ ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

В журнале «Наука и жизнь» (№ 6, 1982 г.) опубликована статья А. Волгина, в которой рассказывалось об ускоренной промывке фотопленки.

Я слышал, что сократить время обработки пленки можно также, используя фиксирующий проявитель, в котором одновременно идет проявление и фиксирование. Расскажите о фиксирующих проявителях. Желательно знать рецепты.

**В. СЕЛЕЗНЕВ**  
г. Ленинград.

Фиксирующие проявители были изобретены давно, чуть ли не с рождением самой фотографии. Но они не нашли тогда широкого применения, так как, несмотря на выигрыш во времени, резкость негативов после обработки в них ухудшалась.

## ФИКСИРУЮЩИЕ ПРОЯВИТЕЛИ

Сейчас в фиксирующих проявителях можно успешно обрабатывать современные пленки, отличающиеся высокой резкостью. Преимущество такой обработки: экономия времени, невозможность перепроявить пленку, меньшая зависимость результатов от температуры ванны.

Как правило, пленки, проявленные в фиксирующих проявителях, хорошо сохраняются. Именно поэтому ими пользуются при обработке фотоматериалов, предназначенных для архивного хранения, — микрофильмов и микрофиш, или, например, для съемки с экрана осциллографа, съемки через микроскоп, репродуцирования книг, когда нужно по возможности скорее увидеть результаты. Фиксирующие проявители очень упрощают обработку — она

ведется лишь в одной ванне.

Приводим один из рецептов фиксирующего проявителя. Этот проявитель рассчитан на обработку низкочувствительных пленок («Фото-32, 65»).

Метол	5 г
Сульфит натрия безводный	40 г
Гидрохинон	6 г
Углекислый калий (поташ)	40 г
Бромистый калий	3 г
Тиосульфат натрия кристаллический	50 г
Вода	до 1 л

Растворять вещества надо в указанной последовательности при температуре 35—40°. Проявлять — при 20°. Время проявления — на две минуты дольше проставленного на упаковке фотопленки.

**А. ВОЛГИН.**



# ОТ КОНКИ К СКОРОСТНОМУ ТРАМВАЮ

Инженер Ю. ЗИЛЬБЕРБРАНД (г. Киев)

«Вчера, в 12  $\frac{1}{2}$  часов дня,—сообщала 9 мая 1892 года газета «Киевлянин»,— состоялась пробная поездка электрического вагона на Александровской горе до нижней площади. Вагон шел вверх и вниз по крутой горе вполне удовлетворительно и мог останавливаться без всяких затруднений в разных пунктах уклона». Эта скромная репортажная заметка отметила важное событие в развитии отечественной техники — пуск в Киеве первого в России электрического трамвая, ставшего родоначальником основных видов современного электротранспорта.

Как же начинался трамвай в России?

## КИЕВСКАЯ КОНКА

Во всех крупнейших городах России к началу 80-х годов прошлого века действовали конки, а в Киеве только в 1886 году объявили конкурс на создание проекта такой дороги.

Из представленных работ предпочтение отдали проекту известного в России военного инженера и предпринимателя генерала А. Е. Струве, который до этого построил в Киеве железнодорожный мост через Днепр (один из крупнейших в Европе), водопровод, газовый завод для освещения улиц.

Правление созданного А. Е. Струве Общества Киевской городской железной доро-

ги» (КГЖД) наряду со строительством линий с конной тягой (которую предполагали заменить паровой) решило, учитывая мировой опыт, построить и испытать одну линию с электрической тягой на самом крутом подъеме. Выбор пал на Александровский спуск (ныне Владимирский).

В середине 1889 года началось составление рабочего проекта городской железной дороги. В июне следующего года приступили к ее строительству. На Брянском рельсопрокатном заводе заказали рельсы, на Коломенском машиностроительном заводе — вагоны, паровозы, а также электрические моторные трамвайные вагоны.

30 июля 1891 года (даты даются по старому стилю) открылось движение конки по Большой Васильковской улице (ныне Красноармейская). Первый вагон отправился в путь с платными пассажирами со станции Лыбидь от Демиевки в сторону Большой Жандармской (ныне улица Саксаганского) в 7 часов утра. На конечную станцию он привез семь пассажиров. Сначала вагон конки двигался медленно, но потом лошади разошлись, и расстояние в 3,2 км преодолели за 20 минут. Через семь дней эту линию конки продлили до Царской площади (ныне площадь Ленинского Комсомола). Газета «Киевлянин» писала тогда:

«Толпы публики буквально осаждали вагоны, которые были мгновенно наполняемы желающими прокатиться. Вагоны отличают-

● Гбродской транспорт почти до середины прошлого века был в основном конный: линейки, дилижансы, омнибусы, фиакры. Несколько позднее начали строиться городские железные дороги с конной тягой — конки.

● В России конка появилась в Петербурге в 1860 году, сначала как грузовая, связавшая 17-ю линию Васильевского острова со складами биржи, а в 1864 году начали действовать три пассажирские линии — Невская, Адмиралтейская и Садовая. В 1872 году построена первая линия конки в Москве. В начале 80-х годов конка была в Одессе, Харь-

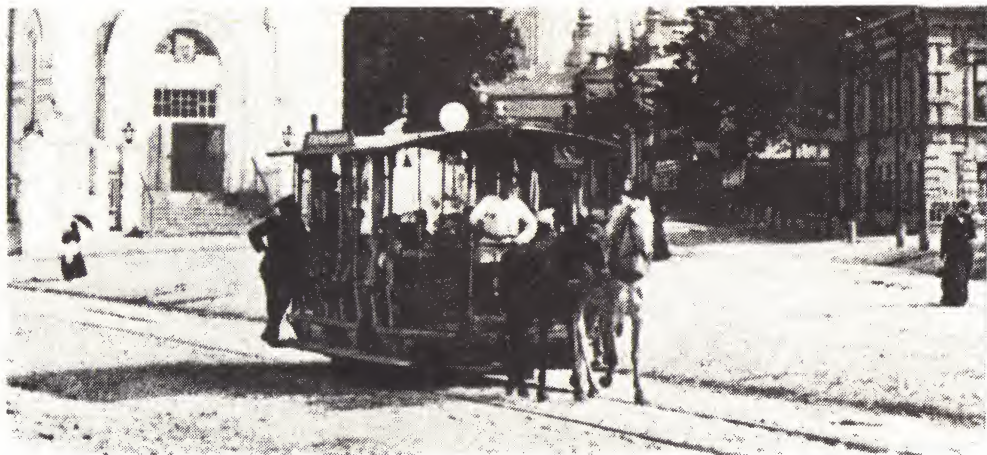
кове, Тифлисе, Риге и Ростове-на-Дону.

● В середине XIX века на железных дорогах уже достаточно хорошо зарекомендовала себя паровая тяга. Делаются попытки ее использования и на городском пассажирском транспорте. Английский изобретатель и предприниматель Джон О'Трам еще в начале века применил рельсовый путь своей конструкции для движения небольших вагончиков с использованием сначала конной, а затем паровой тяги. Дорогу, построенную им в Лондоне, назвали трамвай — дорога Трама. С тех пор слово «трамвай» стало названием, сначала

для уличных дорог с конной и паровой тягой, а затем и для электрических.

● Во второй половине XIX века городские паровые железные дороги появились в Берлине, Петербурге, Москве и ряде других городов, где они просуществовали до начала нашего столетия. А отдельные линии действовали довольно долго. Например, в Москве паровую тягу на линии Бутырская застава — Тимирязевская академия электрический трамвай заменил только после Октябрьской революции; в Ленинграде на отдельных линиях городской дороги паровая тяга проработала до 1922 года,





ся вместительностью и хорошими эластичными рессорами. На более крутых местах к вагонам припрягается третья лошадь, ожидающая в разных пунктах идущий вагон. Припряжка производится на ходу, в несколько секунд, посредством прицепки сбруи к особым крючкам вагонов. В общем, однако, движение не отличается быстротой, и на разъездах вагоны задерживаются достаточно долго».

Но вагоны задерживались не только на разъездах. Припряжка и отпряжка лошадей занимали гораздо больше времени, чем написал репортер. Даже на незначительных подъемах и на конечных станциях приходилось тратить время на манипуляции с лошадьми. На конечных станциях лошадям давали отдых, кормили и поили, а затем перепрягали с одного конца вагона на другой для следования в обратном направлении. Все это усложняло движение и существенно удорожало работу конки.

Однако строительство новых линий конки продолжалось. За год ее эксплуатации было перевезено 1,5 миллиона пассажиров.

В начале 1892 года прибыли первые паро-

Конка на одной из улиц Киева (1891 г.). Вагоны конки были одноплатформенные, одноэтажные, открытые, весьма легкие. 16 мест для сидения располагались поперек вагона, длина которого была 6 м, ширина — 2,3 м; человек десять могли стоять на площадках.

возы и началось движение «парового трамвая»: небольшой локомотив с тремя открытыми вагонами конки на прицепе проехал по Крещатику.

Однако действительность весьма скоро разрушила надежды, связанные с паровой тягой. Рельеф местности оказался слишком трудным для маломощных паровиков. Так, они совершенно не могли подняться по Александровскому спуску, а более пологие участки пути преодолевали лишь при выпуске пара наружу, хотя и имели конденсатор для отработавшего пара. Паровозы на подъеме застилали улицу клубами дыма и пара, пугали лошадей своим шумом, а летящие из труб искры и сажа портили одежду пешеходов. В условиях Киева паровозы могли везти по два вагона лишь на линиях без больших подъемов, а на подъемах с трудом тащили один вагон конки.

после чего на смену ей тоже пришел электрический трамвай.

● Выдающийся отечественный ученый академик Б. С. Якоби был одним из пионеров практического использования электроэнергии на транспорте. В 1838 году он применил изобретенный им электродвигатель для движения шлюпки с пассажирами.

● В 1842 году в Англии построили первый электрический вагон, испытания которого проходили на железной дороге вблизи Глазго. Масса вагона вместе с батареями гальванических элементов превышала 5 т, и

полезной нагрузки такой вагон почти не брал.

Эти и другие опыты того времени не привели к практическим результатам из-за высокой стоимости энергии, получаемой от гальванических элементов, их большой массы.

Лишь после того, как появились первые электрические станции (1870 год) и трудами ряда выдающихся отечественных и зарубежных ученых были решены важнейшие проблемы электротехники, в частности передачи энергии на большие расстояния, стало реальным широкое внедрение электрической тяги.

● Одним из первых изо-

бретателей, занимавшихся в России применением электрической тяги, был военный инженер Ф. А. Пироцкий.

В 1874 году на Волковом поле вблизи Петербурга он провел опыты по передаче электроэнергии на расстоянии до 1 км. Затем, в 1876 году, последовала серия опытов на заброшенной ветке Сестрорецкой железной дороги. При этом проводниками тока служили железнодорожные рельсы. Результаты своих новаторских экспериментов Пироцкий в том же году опубликовал в «Инженерном журнале», а также сообщил в ряде публичных выступлений.





### ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТРАМВАЙ В РОССИИ

В сентябре 1891 года в Киеве начались работы по укладке пути для электрического трамвая.

К апрелю 1892 года на Александровском спуске проложили однопутный рельсовый путь протяжением 1,6 км с тремя разъездами, установили опоры и подвесили контактный провод, построили ограждение. На месте нынешнего здания Киевского трам-

вайно-троллейбусного управления построили временную электростанцию с двумя газовыми двигателями мощностью по 60 л. с. (44 кВт) и динамо-машинами постоянного тока на напряжение 500 В. Здесь же построили вагонный сарай — будущий Александровский парк КГЖД.

2 мая 1892 года в Киев доставили первые два моторных вагона электрического трамвая. Они были сконструированы инженерами Коломенского завода и сделаны целиком из отечественных материалов.

● Многочисленные опыты Пироцкого послужили основой выдвинутого им в 1876 году, впервые в мировой практике, предложения использовать на транспорте для целей тяги электроэнергию не от батарей гальванических элементов, а от стационарного источника тока — электростанции; при этом ток должен подаваться по изолированным от земли рельсам к электродвигателям, которые будут вращать колеса вагона.

Такой «рельсовый экипаж», как называл его сам изобретатель, можно считать прототипом электрического трамвайного вагона.

● Спустя четыре года Пироцкому удалось на практике доказать жизнеспособность своих идей. Для опытов он переоборудовал в Петербурге часть пути и двухэтажный вагон конки, установив на нем подвешенной электродвигатель постоянного тока. Системой шестерен вращение от него передавалось колесам вагона. В помещении Рождественского парка конно-железных дорог (ныне трамвайный парк имени Смирнова) специально для этих опытов построили небольшую электростанцию — мощностью всего 4 кВт.

22 августа 1880 года со-

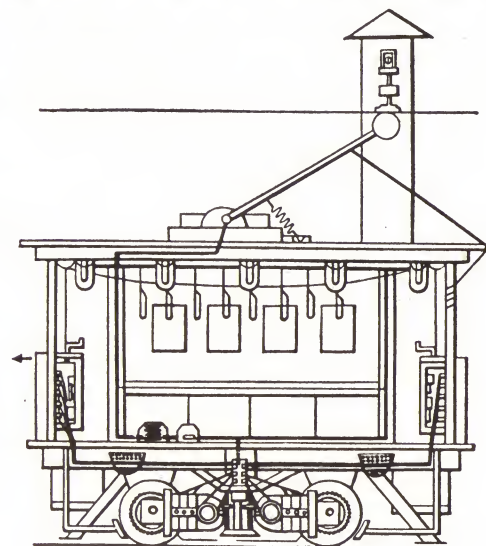
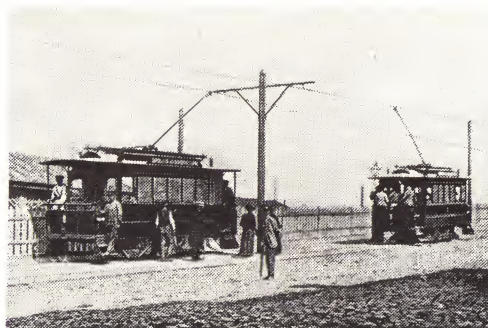
стоялись первые испытания, которые прошли вполне удачно. Опыты продолжались 14 сентября они проводились в присутствии многочисленных зрителей и также окончились успешно. Отчеты петербургских газет говорят о «бесперебойном» и «быстром движении» на расстоянии до 80 м.

Однако проект Ф. А. Пироцкого постигла печальная участь многих талантливых изобретений отечественных ученых и инженеров. Не имея достаточных средств для дальнейших научных разработок в более широком масштабе, не получив помощи от прави-



Вагоны электрического трамвая № 1 и № 2 на Александровском спуске. Июнь 1892 г.

Схематическое устройство первых трамвайных вагонов Коломенского завода. Вагон длиной 6,76 м и шириной 2,3 м имел закрытый пассажирский салон, вдоль стен которого располагались сиденья на 11 человек с каждой стороны, а на открытых площадках и внутри салона могло стоять до 23 человек. В вагоне были установлены два электродвигателя мощностью по 20 кВт, рассчитанных на ток 20 А при напряжении 500 В. Вращение от них на колесные пары передавалось двухступенчатой зубчатой передачей. Управляли двигателями с помощью коммутаторов (контроллеров), находившихся на передней и задней открытых площадках. Вагон был оборудован механическим винтовым колесно-колодочным тормозом и электрическим. Токосъемником служила стальная штанга, подпружиненная у основания; на другом конце ее был укреплен медный ролик, катящийся по контактному приводу. При изменении направления движения вагона штанга могла поворачиваться на 180°. Освещали вагон 5 лампочек накаливания. Скорость движения на подъеме с полной нагрузкой составляла 8,5 км/ч, на ровном участке — от 16 до 27 км/ч.



В день прибытия вагоны были опробованы на ровном участке, на Александровской улице. Через несколько дней начались испытания на всем участке от Подола до Крещатика.

28 мая 1892 года электрический участок Киевской городской железной дороги принял специальная комиссия.

Пассажирское движение первого в России электрического трамвая началось 1 июня 1892 года на линии протяжением 1,6 км, по Александровской улице и самому крутому в Киеве Александровскому спуску. Проезд из конца в конец линии занимал 10 минут.

«Вагоны переполнены публикой, — сообщал «Киевлянин», — причем многие ездят по несколько раз вверх и вниз, интересуясь этой важной для Киева новинкой».

Уже в 1893 году доход от небольшой линии электрического трамвая не только окупил все расходы по ее строительству и эксплуатации, но и перекрыл убыточность всех линий конки и парового трамвая, длина которых к тому времени достигла 19 км.

тественных органов, он не смог продолжать работы и внедрить изобретение в практику.

● Работы Пироцкого не остались незамеченными за рубежом. Так, немецкая фирма «Сименс и Гальске» в 1879 году реализовала его идею передачи электроэнергии по рельсам для движения небольшого трехвагонного поезда на Берлинской промышленной выставке, который возил по ее территории 18 пассажиров. Кроме двух рельсов, по которым катились колеса вагончиков, был проложен еще третий рельс — специально для питания электро-

энергией миниатюрного локомотива. Эта же фирма в 1881 году в пригороде Берлина строит железную дорогу с электрической тягой по схеме Пироцкого.

● В 1880 году работами известного русского электротехника Д. А. Лачинова было доказано, что повышение напряжения позволяет без больших потерь передавать электроэнергию на значительные расстояния. Вскоре перешли на питание вагонов через воздушный контактный провод. Такую схему впервые применили в 1883 году. Чтобы обеспечить надежный контакт с проводом,

сделали специальную каретку. С вагоном она соединялась гибким тросом и могла свободно катиться по проводам. Каретка часто путалась в проводах, обрывала трос. Для повышения надежности стали устанавливать две каретки. Но и это не решило проблемы.

● В 1888 году на городской электрической железной дороге в г. Ричмонде (США) инженер Спраг усовершенствовал трамвайный вагон и применил изобретенный им штанговый токосъемник. Переход к новой системе питания оказался весьма прогрессивным шагом.





В 1967 году, к празднованию 75-летия киевского трамвая, по архивным материалам изготовили копию вагона конки, и он совершил несколько поездок по городу.

Первый опыт эксплуатации электрического трамвая на практике доказывал огромные преимущества электрической тяги, особенно в условиях такого города, как Киев, с его холмистым рельефом.

На фоне успешной работы электрического трамвая все яснее проявлялись недостатки паровой тяги. И не случайно она применялась лишь до 1894 года. Не намного дольше проработала конная тяга: до 1895 года.

Работы по электрификации конки и сооружению новых линий электрического трамвая шли ускоренными темпами. Строятся обслуживающие предприятия: вагонные парки, трамвайные электростанции и другие вспомогательные предприятия и службы.

С развитием электротранспорта росли и прибыли акционеров. Тарифы за проезд в трамвае были буквально грабительскими. Средний заработок квалифицированного рабочего в ту пору не превышал рубля в день, а проезд за один участок длиной 2—2,5 км стоил 5 копеек; за каждый последующий участок приходилось платить еще 3 копейки. Поэтому рабочий даже при двух коротких поездках в день расходовал более десятой части своего дневного заработка. К тому же движение начиналось в 7 часов утра, когда на большинстве фабрик и заводов, в мастерских уже приступали к работе. Маршруты трамвая, как правило, были рассчитаны в основном на коммерсантов, чиновников и других деловых и денежных людей.

К началу нашего века электрический трамвай, кроме Киева, был построен еще в

9 городах России: Нижнем Новгороде (1896 г.), Курске, Екатеринославе, Витебске, Севастополе, Орле (1898 г.), Москве, Житомире и Казани (1899 г.). В Киеве трамвайные пути на конец 1900 года протянулись на 50 км. Большинство проложенных к этому времени линий были однопутные с разъездами. Целиком двухпутными были лишь две линии: Крещатик — Васильковская и Андреевская.

Строительство и успешная эксплуатация трамвая в Киеве были выдающимся достижением того времени, которое дало мощный толчок к развитию городского электротранспорта и электрической тяги в России. Быстрое развитие трамвая в России стало осуществлением замечательных новаторских идей Ф. А. Пироцкого.

Значительные усовершенствования, внесенные в конструкцию вагонов, контактной сети, пути и других элементов трамвая, делали его образцовым не только для России, но и для многих зарубежных стран.

### СКОРОСТНОЙ ТРАМВАЙ

С той поры, когда в Киеве первые вагоны электрического трамвая повезли пассажиров по Александровскому спуску, прошло почти столетие.

Киев теперь один из крупнейших городов нашей страны, население его свыше двух миллионов.

За прошедшую пятилетку протяжение трамвайных и троллейбусных линий увеличилось почти на 37 км. Больше половины всех пассажиров и сегодня перевозят трамваи и троллейбусы.

В 1978 году в Киеве завершено строительство первой в Советском Союзе скоростной трамвайной линии протяжением



9,25 км, с пятью сложными транспортными развязками. Эта линия надежно связала новые жилые массивы «Никольско-Борщоговский», «Отрадный» и «Политехнический» с центром города — площадью Победы.

Высокие скорости сообщения на этом виде транспорта (см. 6—7-ю стр. цветной вкладки) достигаются за счет эффективного использования динамических качеств современного подвижного состава, устройства развязок в разных уровнях с другими видами городского транспорта, расположения остановочных пунктов на расстояниях 800 м и более, применения современных устройств автоматического регулирования скорости и интервалов движения поездов.

Скоростной трамвай обеспечил пассажирам значительную экономию времени и необходимые удобства. Существенно повысились скорость, регулярность и безопасность движения. Даже при достаточно высоких скоростях трамвайные трехвагонные поезда идут плавно, почти бесшумно. Улучшились и условия труда водителей и другого персонала, обслуживающего скоростную линию.

Знаменательно, что первая скоростная трамвайная линия в нашей стране построена именно в Киеве, где было открыто движение на первой в России линии электрического рельсового транспорта.

В 1980 году скоростной трамвай перевез более 44 миллионов пассажиров. Скорость сообщения достигла 28,7 км/ч, средний интервал между поездами в часы пик составил 1,5 минуты. На других линиях киевского трамвая средняя скорость сообщения составляет 17,5 км/ч, а средний интервал между поездами 4,2 минуты.

На линии скоростного трамвая для выполнения одного и того же объема перевозок требуется в 1,6 раза меньше подвижного состава и в 4,8 раза меньше водителей, чем на других трамвайных линиях города.

Высокая скорость и прямая трасса — эти два фактора более чем в два раза сократили время пробега между конечными станциями. За первый год эксплуатации скоростной трамвай сэкономил пассажирам более 5 миллионов часов.

Как показали технико-экономические расчеты, подтвержденные опытом эксплуатации, скоростной трамвай перспективен, когда в час в одном направлении надо перевозить от 10 до 30 тысяч человек. В этих условиях и при рациональном выборе направления трассы он имеет серьезные преимущества перед всеми существующими видами городского транспорта, в том числе даже перед метрополитеном: значительно меньше стоимость сооружения.

Вслед за Киевом пущен скоростной трамвай в Ижевске, Новополюцке, Старом Осколе, ведется строительство его в Волгограде, Кривом Роге, Саратове, Усть-Илимске.



В XI пятилетке в Киеве планируется дальнейшее развитие скоростного трамвая. Как показывает опыт, строительство линий скоростного трамвая и повышение скоростей на существующих трамвайных линиях — наиболее экономичный и эффективный путь улучшения транспортного обслуживания населения.

Трудно сейчас переоценить значение скоростного трамвая для быстро развивающихся городов. Он может с успехом использоваться как основной вид транспорта в малых и средних городах, в крупных и крупнейших — как городской, пригородный и даже междугородный транспорт (для связи центра с новыми жилыми массивами и пригородами, городами-спутниками, промышленными зонами, аэропортами, зонами массового отдыха и т. д.).

Конечно, скоростной трамвай нельзя противопоставлять другим видам городского транспорта. И традиционные — автобус, троллейбус, трамвай, метрополитен, и усовершенствованные, и новые — скоростной трамвай, электробусы, троллейбусные, электробусные и газотурбинные поезда, кабинные транспортеры, движущиеся тротуары — должны развиваться комплексно, по единому плану с максимальным использованием своих технико-экономических возможностей, взаимно дополняя друг друга. Цель одна — перевозить людей быстро, с удобствами.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Дьяконов В. К. и другие. Первый в России. «Будивельник», К., 1987 г.  
Зильбербранд Ю. Э. Киевский скоростной действует. «Метрострой», № 6, 1981 г.  
Ржонсницкий Б. Н. Трамвай русское изобретение. Изд-во МХК РСФСР, М., 1952 г.

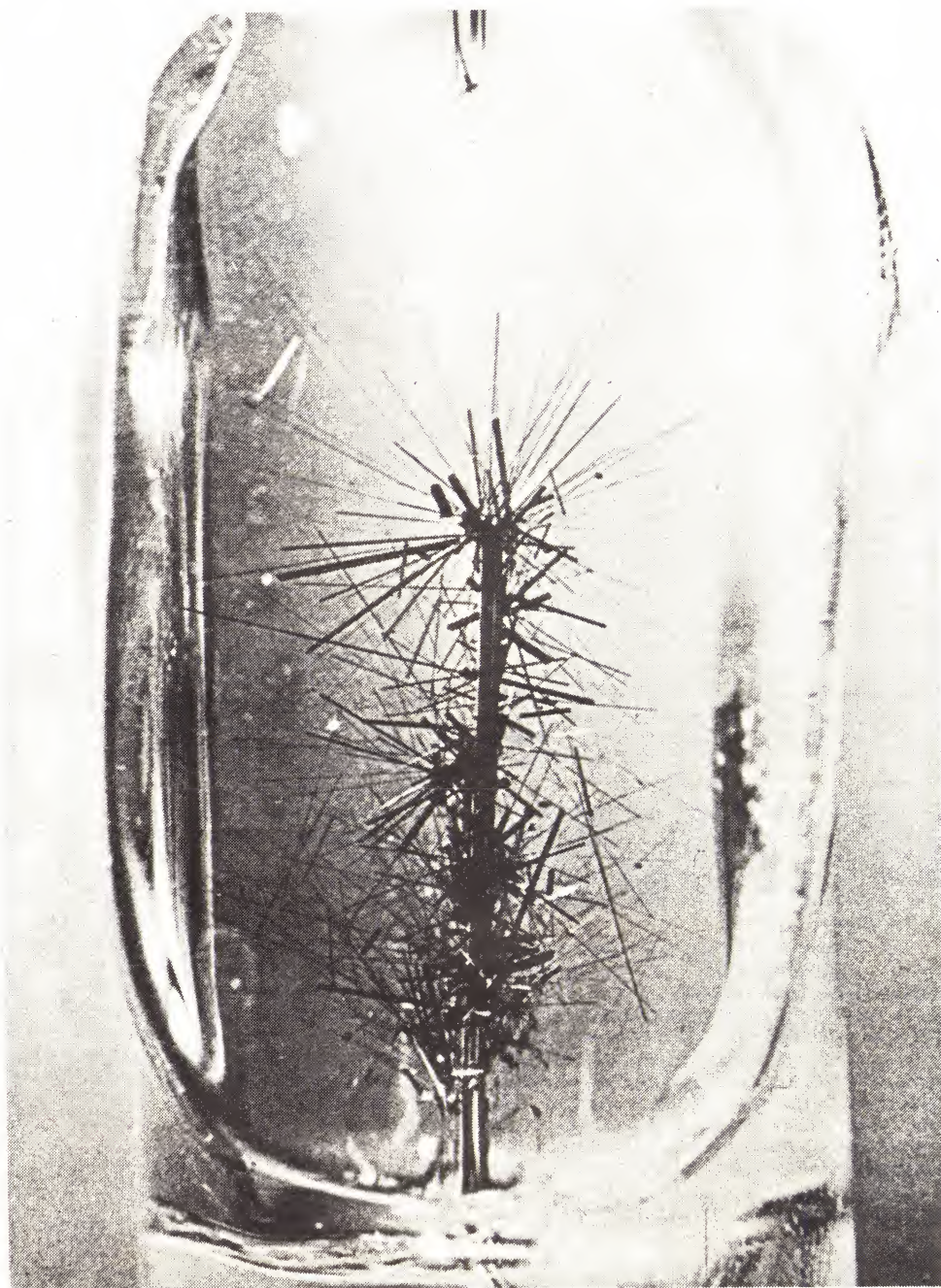


## СВЕРХПРОВОДАЩИЕ КРИСТАЛЛЫ

## Вести из лабораторий

Явление сверхпроводимости было открыто голландским физиком Х. Каммерлинг-Оннесом в 1911 году. Охлаждая ртуть жидким гелием, он обнаружил, что

при 4,2 кельвина (то есть на 4,2 градуса выше абсолютного нуля — 273,16 градуса Цельсия) ртуть скачком теряет электрическое сопротивление. Было бы





крайне выгодно использовать это явление для передачи электроэнергии без потерь, но глубокое охлаждение слишком дорого, и ученые ищут вещества, в которых сверхпроводимость достигалась бы при более высокой температуре. За годы, прошедшие со времени открытия голландского физика, температура появления сверхпроводимости (критическая температура) в различных новых сплавах поднималась в среднем на 0,3 градуса за год. Самое последнее заметное повышение было достигнуто в 1973 году: сплав ниобия с германием

теряет сопротивление при 23,2 кельвина.

Сравнительно недавно было обнаружено, что и органические вещества могут обладать свойством сверхпроводимости. Для этого они должны иметь особое, слоистое строение кристаллической решетки. Первые такие соединения теряли сопротивление лишь при высоком давлении — 12 000 атмосфер — в сочетании с очень низкой температурой — один кельвин. Затем были синтезированы вещества, не нуждающиеся для этого в высоком давлении, удалось и повысить крити-

ческую температуру. Предполагают, что, подбирая оптимальную структуру молекул, удастся получить органические сверхпроводники с критической температурой порядка 20 кельвинов, а по одной, спорной, правда, теории можно получить и сверхпроводящие материалы для температуры до 2000 кельвинов.

На снимке — кристаллы сверхпроводящего органического соединения, в состав которого входят селен, углерод, фосфор и фтор. Длина кристаллов — 5—10 миллиметров.

## В РАЩАЮЩЕЙСЯ ЭРОТ

Этот снимок сделал чехословацкий астроном Милан Антал в феврале 1975 года, когда астероид Эрот при-

ближался к Земле. Эрот имеет неправильную форму и вращается, делая один оборот за 5 часов 16 минут

12 секунд. Когда к Земле обращена более широкая сторона астероида, он кажется более ярким (точка в центре цепочки), когда узкая — его блеск ослабляется. Затвор фотоаппарата открывался каждые полчаса.







# ОБЕЗЬЯНЫ, БЕРУЩИЕ ПАЛКИ

Доктор медицинских наук Л. ФИРСОВ (г. Колтуши, Институт физиологии имени И. П. Павлова АН СССР).

Ученые, исследующие поведение животных, большое внимание уделяют способности животных использовать для своих нужд различные предметы. Чем для них являются эти предметы — игрушкой или орудием? Что лежит в основе действия с ними — врожденные навыки (то есть не связанные с условным рефлексом) или же в некоторых случаях они могут пользоваться предметами целенаправленно? Единого мнения по этим вопросам пока нет.

То, что различные животные используют палки, камни, травинки и т. д. в самых разных формах своего поведения, общеизвестно. Идет ли речь о песчинках, которые краб закладывает в свой отолитовый аппарат после очередной линьки, или о камне, которым стервятник разбивает страусовые яйца, или о размочаленном кусочке коры (его использует шалашик для раскрашивания возводимых им сооружений), наконец, отломанной ветке, с помощью которой шимпанзе овладевает удаленной от него приманкой, — во всех этих случаях животное удовлетворяет какие-то свои потребности. Однако вряд ли все эти действия можно обобщать одним термином — «предметная деятельность». Внимательное рассмотрение показывает, что в одном случае мы имеем дело с инстинктивным восполнением с каждой линькой

повторяемой утраты — песчинки, в другом — с использованием камня в стереотипных условиях пищевого поведения, вероятно, сформированного в порядке подражания действиям родителей, в третьем — с врожденным компонентом токового поведения самца, а вот в четвертом — с использованием предмета для приближения к себе другого предмета — пищи, игрушки и т. д.

К сожалению, подавляющее число ученых не разделяет эти разнообразные формы «деятельности» животных на разные уровни их организации. Некоторые исследователи относят к орудийной деятельности (то есть такой, которая предполагает определенную целенаправленность) даже те двигательные навыки, которые можно выработать у многих животных дрессировкой, и такие генетически запрограммированные формы поведения, как устройство бобрами плотин, употребление галапагосским выюром колючек кактуса для выковыривания личинок и т. д. Нам представляется это неправильным.

Еще раз хочется подчеркнуть: почти все животные, стоящие на определенном уровне эволюции, используют самые разнообразные природные предметы для своих нужд. Это касается буквально всех животных. Но только шимпанзе с двухлет-



◀ **Вздыбленные волосы самца шимпанзе и увесистая палка в руках говорят о решимости противостоять врагу (слева в воде голова чучела крокодила).**

него возраста, и другие человекообразные обезьяны (тут возраст пока не выяснен), и, конечно же, с определенного возраста ребенок способен использовать любой предмет для решения какой-то задачи (скажем, подтянуть к себе кусок пищи, игрушку), то есть осуществлять **целенаправленный** акт. Этого никогда не сделают ни собака, ни кошка, ни даже низшая обезьяна.

Поэтому в том процессе, в котором вырабатываются жизненные навыки животных и ребенка, нужно различать предметную деятельность и орудийную деятельность как проявление эволюционного и возрастного становления мозга. Эта теоретическая посылка полна практического содержания в педагогическом аспекте. С одной стороны, не следует искать в поведении ребенка или стараться развивать то, что в данном возрасте отсутствует, а с другой — не следует тормозить или недостаточно тренировать то, что уже соответствует возрасту ребенка.

Опыты с шимпанзе, которые проводились в Институте физиологии имени И. П. Павлова (Колтуши) и в Ленинградском зоопарке, показали, что в возрасте двух — двух с половиной лет шимпанзе в условиях лаборатории уже систематически использует предметы в самых различных ситуациях. По-видимому, к указанному сроку у шимпанзе созревают нервные механизмы, позволяющие ему вести себя в определенных ситуациях качественно иным образом по сравнению не только с другими животными, но даже с низшими обезьянами. Это качество — **целенаправленное** использование предметов, а также выбор из множества наиболее подходящего.

Достаточно подростку шимпанзе дать новую незамысловатую игрушку, как он моментально включает ее в игру, при этом легко убедиться в том, как по-разному он ее использует. Эта особенность поведения антропоидов неоднократно была отмечена И. П. Павловым на знаменитых «Средах». Рассказывая о своем впечатлении от знакомства с прибывшими в Колтуши Розой и Рафаэлем, Павлов отмечает: «...первый факт, который чрезвычайно поражает, первый вывод, который я делаю из наблюдения за этими обезьянами, — это чрезвычайно высокое развитие у них исследовательского рефлекса» («Павловские среды», 1949, т. 2, стр. 68). И далее: «Совершенно независимо от еды, обезьяны охвачены постоянным стремлением исследовать» (там же, стр. 69; разрядка моя. — Л. Ф.). Павлову же принадлежит изумительно тонкая индивидуальная характеристика шимпанзе, по-разному относящихся к предметам: «Роза умнее Рафаэля. Она представляет высокий тип «интеллигентности», в то время как Рафаэль — просто уробистый господин. Единственно, что его привлекает, — это еда. У Розы, наоборот, еда на втором плане. У нее часто прева-

лирует сильное желание поиграть или даже «помастерить» — открыть какую-нибудь коробку и т. д. Когда она занята, а вы предлагаете ей еду, то она ее отталкивает: цель занятий ее другая» (там же, стр. 584).

\* \* \*

Неукротимая тяга обезьян к предметам, особенно новым, стремление поиграть ими, использовать их для различных нужд отмечались многими отечественными и зарубежными исследователями. Расскажу о наших работах.

Во время семи экспедиций в Псковскую и Ленинградскую области (1972—1980 годы) у нас была возможность наблюдать и заснять на кинолентку то, как шимпанзе в естественной обстановке либо в ходе эксперимента широко пользовались палками, стеблями травы, камнями, раковинами... Одни предметы они использовали как бы для того, чтобы увеличить естественную длину конечности, другие — для самообслуживания (почесывались, очищали шерсть, доставали до того места тела, до которого просто так не дотянуться), третьи — для усиления некоторых действий. Мы неоднократно имели случай убедиться (и в лаборатории и в природных условиях) в том, что физические свойства рычага хорошо известны уже подростку шимпанзе. В случае необходимости предметы могут быть достаточно точно брошены в цель.

Чтобы дать представление о сложности и точности действий шимпанзе, следует рассказать об инциденте, который произошел в нашей лаборатории с двумя подростками шимпанзе, Ладой и Невою, летом 1956 года, когда обезьяны смогли выбраться из надежно закрытого вольера. Разбор этого случая, а также двукратное воспроизведение обезьянами основных действий, благодаря которым они оказались на свободе, установили следующее. Лада и Нева помещались в обширном вольере, где, кроме полок, находился небольшой стол, прочно прикрепленный к углу вольера. Довольно основательная крышка стола (30 миллиметров толщины) имела небольшой напуск вдоль всей его длины. Эта деталь существенна для понимания происшедшего.

Когда закончился рабочий день, лаборантка закрыла на два замка дверь вольера, занавесила обширные окна, одно из которых было в полутора метрах от решетки вольера, и ушла из лаборатории. Как выяснилось впоследствии, она допустила ошибку: ключи от вольера оставила на лабораторном столе, а не вынесла в коридор. Ближайший край стола, на котором лежала связка, был в 2,7 метра от решетки вольера.

Связка этих ключей, до которых было чуть меньше трех метров, безраздельно завладела вниманием обезьян. Первое, что сделали обезьяны (вероятнее всего, Лада, так как во время воспроизведения этого случая именно она дважды повторила вы-

● НАУКА. ВЕСТИ ИЗ ЛАБОРАТОРИЙ



ход из вольера), отбили нависавший край столешницы и получили в свое распоряжение палку длиной около метра. Кто проделал эту главную операцию, которая не была нами воссоздана при последующем воспроизведении выхода, неизвестно. Обследование всей длины отщепало показало, что скрытых дефектов в толще доски не было, однако она несла на себе множество следов от довольно основательных, уже постоянных клыков обезьян. При помощи этой палки обезьяны дотянулись до ближайшей оконной занавеси и, сдернув с подвесок, втащили ее в вольер. Далее, набросив штору, как лассо, на стол, обезьяны смогли придвинуть к себе связку ключей. Заключительный этап уже никаких усилий не требовал: с открыванием замка каждая из обезьян справляется за считанные секунды.

Поведение обезьян после того, как они оказались вне клетки, лишний раз говорит об их неукротимом «стремлении исследовать» (Павлов) все, что оказывается для них новым. Поутру обезьян обнаружили в помещении антропoidника возле лабораторного стола, уставленного различной посудой и растворами. Вот этой-то посудой и растворами и занимались обезьяны, ничего не разбив и, вероятно, ничего не приняв внутрь. При нашем появлении они не обратили на нас ни малейшего внимания и словно пробудились ото сна, когда мы стали их звать к себе.

Мне могут возразить: то, что обезьяны отломали кусок столешницы именно в те часы, когда их внимание было мобилизовано забытой связкой ключей, — простое совпадение. Прямых доказательств обратного нет, разве только то, что этот стол годами стоял на своем месте, по нему ежедневно прыгали эти же обезьяны, но никаких попыток к разрушению столешницы они никогда не делали.

Важна сама по себе поэтапность событий, которые Лада затем дважды продемонстрировала, доставая ключи. Воссоздав всю обстановку выхода (в проверочном наблюдении не было только момента отторжения куска столешницы), мы выделили в ней четыре главных эпизода: отлом нависавшего края столешницы; доставание палкой занавеси и вытягивание ее внутрь вольера; набрасывание занавеси на связку ключей и подтягивание их к вольеру; открывание замков и выход обезьян на свободу.

Самым сложным действием в техническом смысле был, конечно, третий эпизод. Прицельно набросить громоздкую занавесь на связку ключей — дело не простое. Лада бросала занавесь одним концом, удерживая в руках другой, не рискуя при неудачном броске и ключей не достать и занавеси лишиться. Вот, наконец, при очередном броске занавесь накрыла ключи, и обезьяна со всеми предосторожностями, очень медленно тянет ее к себе. По звуку сдвигаемых ключей, вероятно, она определяет, что дело близится к завершению, но вдруг занавесь соскальзывает, а ключи остаются на столе, слегка сдвинутые

в нужном направлении. Далее следуют все новые и новые броски. Вот ключи упали со стола на пол, вот они уже на середине между столом и решеткой, наконец, до них уже можно дотянуться рукой. Занавесь тут же отбрасывается, и ключи используются по прямому назначению.

За всем этим в проверочных испытаниях мы следили скрыто и появлялись в помещении, когда обезьяна начинала открывать замок. Если отбросить время на отщеп куска столешницы, то на все остальное требовалось около получаса.

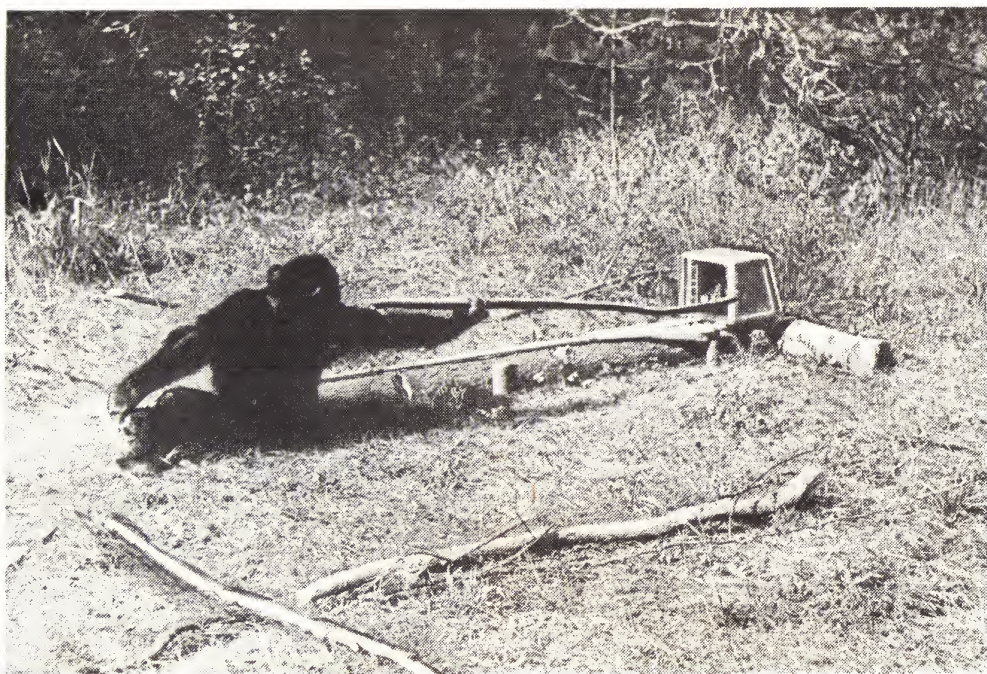
Этот эпизод из нашей лабораторной практики указывает на сложность действий шимпанзе, каждое из которых несет «орудийную нагрузку», то есть включает изготoвление предмета, а также целенаправленное его использование. Это первое, а во вторых, он не исключает того, что и разрушение крышки стола имело в своей основе целенаправленный характер, тем более что откусывание лучин от доски для дальнейшего употребления их в конкретной экспериментальной задаче — явление для шимпанзе заурядное. Об этом я писал в журнале «Наука и жизнь», рассказывая о наших экспедициях в Псковскую область, заснято это и на киноленту («Думают ли животные» и «Онтогенез орудийной деятельности у человекообразных обезьян (шимпанзе)»).

И опять хочется вспомнить высказывание И. П. Павлова относительно предметной деятельности Розы и Рафаэля, которые «едой даже меньше занимаются, а больше, например, механическим воздействием на окружающую природу» («Павловские клинические среды», 1954, т. 1, с. 260). Павлов рассказывает, что шимпанзе свойственно не только проявление напряженного внимания к внешним предметам, но и обнаружение способа воздействия на них также с помощью предмета. «В помещении, где находились обезьяны, обрезали трубу и забили ее пробкой, так две обезьяны потратили три часа на то, чтобы эту пробку вытащить, и в конце концов достали гвоздь и гвоздем выковыряли эту пробку». А далее комментарий: «Человек несомненно двигался вперед не только благодаря слову, но и благодаря своим рукам» (там же, с. 260).

Вот далеко не полный список случаев, когда наши шимпанзе в природных условиях Псковской области целенаправленно использовали предметы: обследовали соломинками черепашу (Тарас, Бой, Гамма, 13.08.73), перекачивали с помощью палочки личинки дубового шелкопряда (Гамма, 8.07.74), с помощью небольших палочек обследовали ежа (Тарас, Бой, Гамма, 14.07.74), бросали палки и водоросли в аквалангиста, которого они испугались (Бой, Гамма, 14.08.73). Тарас сломил длинную хворостину и заклинил ею дверцы проблемного ящика (17.08.74), он же бросил камни в чучело крокодила, вдруг появившееся в реке (24.07.78), и многое другое.

Следовательно, шимпанзе могут использовать как уже готовый предмет, так и





проделать несколько операций, чтобы затем воспользоваться подготовленными предметами для своих целей. Мы наблюдали это несколько раз у Сильвы и Читы, когда они делали из тонких веток черемухи, ивы и лещины небольшие очищенные от коры палочки и добывали ими из муравейника муравьев. В одном из опытов Тарас не мог дотянуться до столика, который был сооружен в воде на некотором расстоянии от берега. А на столе лежало лакомство. Походивши вдоль берега, Тарас повернулся и исчез в ближайших кустах. Вскоре он вернулся с длинным байдарочным веслом. Это было несомненное воспоминание о когда-то увиденном предмете, с которым Тарас, по-видимому, играл, но в нужный момент экспериментальной ситуации весло было принесено, и с его помощью шимпанзе несколько раз пытался достать до столика. Длины весла не хватало. Тогда Тарас положил его на воду и пытался пройти по нему, как по мосту. От первого же нажима ногой весло потонуло, Тарас вынул его из воды и стал играть с ним.

Второй впечатляющий случай связан с этим же Тарасом. Он пытался добыть баночку компота из аппарата с samozaxloпывающейся дверцей (эту задачу поставили перед животным экспериментаторы). Чтобы открыть дверцу, следовало потянуть за ручку, достаточно удаленную от аппарата. Длины двух рук обезьяны не хватало, чтобы с помощью рукоятки одной рукой открыть дверцу, а другой дотянуться до приманки. Перепробовав всевозможные приемы, Тарас ушел от аппарата в ближайшие кусты. По дороге он поднял небольшую хворостинку и тут же ее бросил. Через несколько мгновений он потянулся

Шимпанзе Тарас выломал длинную палку и с ее помощью заклинил подпружиненную дверку аппарата, чтобы завладеть баночкой компота.



Сильва подготовила палочку для «ужения» муравьев.

к сухим веткам ольхового куста, отломил короткую тонкую веточку и снова бросил. После этого Тарас выломал довольно длинную и прочную хворостину и с нею вернулся к аппарату. Не проявляя никаких признаков игры, он с силой потянул за рукоять тяги, открыл дверцу и вскоре довольно точно заклинил ее концом хворостины. Как только шимпанзе оценил все происшедшее, он тут же оставил рукоять и хворостину, стремительно отправился к аппарату, легко отжал дверцу и добыл баночку с компотом. Важные моменты поведения Тараса в этом опыте, снятые двумя киноаппаратами с разных точек, вошли в два кинофильма: «Поведение антропоидов в природных условиях» (1974) и «Обезьяний остров» (1974).



В опытах, когда приманка (конфета, яблоко) опускались на дно узкой и довольно глубокой ямки (80 сантиметров), Сильва воспользовалась ветками орешника, выломанными ею из куста, росшего от ямки в 11 метрах. До этого Сильва безуспешно пыталась добыть лакомство с помощью рук и ног.

Любопытно, что из четырех шимпанзе, живших на острове, только Сильва пользовалась специально подготовленными палочками для доставания приманки из глубины. После осмотра куста она выбирала подходящий ствол, пригибала его к земле и откусывала или отламывала от него несколько веток. С пучком зелени она направлялась к ямке, усаживалась и принималась за подготовку палочек. Для этого Сильва брала одну из веток и перекусывала ее в одном-двух местах, а получившиеся фрагменты очищала от листьев, небольших веточек и иногда коры. Из нескольких подготовленных таким образом палочек обезьяна почему-то брала только одну, другие бросала и приступала к доставанию приманки. Если палочка оказывалась неподходящей прочности или длины, Сильва снова шла к кусту и цикл подготовки повторялся. Приманка в этом опыте была добыта только с помощью четвертой палочки, которая оказалась и достаточно длинной и прочной.

Другие шимпанзе в этой же ситуации пользовались подобранными сухими хворостинами или нетолстыми палками. Осмотрев ямку, Тарас, Гамма или Бой быстро оглядывали поляну, где до опыта специально все было чисто прибрано, и отправлялись в лес. Они подбирали не все валявшиеся сухие ветки или палки, некоторые из них, подняв, бросали, но потом, остановившись на определенной, поднимали эту хворостину, подходя к ямке, удаляли с нее все лишнее и принимались доставать лакомство. То обстоятельство, что шимпанзе подбирали с земли или отламывали от кустов и деревьев лишь ветви, наиболее подходящие в данной ситуации, а после короткого испытания быстро отбрасывали те, что не годятся, указывает на способность этих животных оперировать планом действия. Да и свойства многих предметов окружающего мира обезьяны достаточно полно и надолго запоминают и при необходимости используют вполне адекватно ситуации.

\* \* \*

На одной из «Сред» по поводу поведения шимпанзе в опытах исследователя В. Келера И. П. Павлов сказал следующее: «Самым замечательным номером самой «умной» из его обезьян, Султана, было удлинение палки за счет двух палок, когда ни одна из палок в отдельности не доставала через решетку до банана» («Павловские среды», 1949, т. 2, с. 573).

Наши опыты с составлением палок, проведенные на нескольких детенышах и подростках шимпанзе (Бой, Гамма, Тролль, Тарас, Бой-2), показали, что они ничем не отличаются от выдающегося Султана,



С помощью палки Тарас добыл приманку из глубокой и узкой ямки.

чем опровергли этот «критерий гениальности» для шимпанзе.

В наших экспериментах мы применяли набор предметов, состоящий из двух коротких палок (назовем их А и Б) и небольшого куса алюминиевой проволоки (прямого или согнутого в виде кольца). Обе палки в нескольких местах по длине были просверлены. Кроме того, одна из палок имела отверстие с обоих торцов. Задача же состояла в том, чтобы достать лакомую пищу, находящуюся за пределами клетки.

Все шимпанзе, получив в свое распоряжение такой набор, проявляли к нему напряженное внимание — исследовали, обкусывали палки, сгибали и ломали проволоку. Очень редко, взяв какой-либо предмет из набора, обезьяна тянулась в сторону приманки, но тут же оставляла эту попытку. Надо отметить, что у шимпанзе отличный глазомер и обезьяна, еще не взяв предмета в руку, большей частью определяет, следует это делать или нет.

Каролина, самая старшая из обезьян, после того как ей надоело играть с набором, уже во втором опыте удлинит палку, вставив проволоку в просверленное в торце палки отверстие, и достала приманку. Она ни разу не вставила проволоку в поперечные отверстия палки и тем более не соединяла проволокой обе палки через поперечные сечения, как можно представить из свойств набора. Тогда мы изогнули проволоку в кольцо; это не остановило обезьяну. Она довольно быстро его расправила и получившуюся дугу соединила с торцом палки. Любопытно, что если





длина получившейся конструкции была недостаточной, Каролина еще и еще разгибала конец проволоочной дуги, чем достигала успеха в решении задачи — доставала приманку.

Таким же образом осваивали набор Гамма и Тарас, лишь период игры с набором у них был длиннее.

Подростки Бой и Тролль достаточно долго просто играли палками, часто вставляли проволоку в их поперечные отверстия, хотя такой конструкцией для доставания приманки почти не пользовались. Однако со временем с этой задачей справились и они.

Другой набор состоял из 12 предметов: длинная палка (80 см), «рогатина», кусок материи, короткая палка (30 см), кусок веревки, моток алюминиевой проволоки, две палки из предыдущего опыта — А и Б, кусок алюминиевой проволоки, две короткие палки (по 30 см), годные для стыковки, кирпич. Расстояние же от решетки вольера до приманки определялось с учетом длины руки шимпанзе таким образом, чтобы ее невозможно было достать с помощью короткой палки, палок А и Б.

Полученные результаты удивительно сходны и отличаются только деталями. Все обезьяны (вне зависимости от возраста) брали в первую очередь длинную палку и быстро достигали успеха. Когда мы убрали из набора длинную палку (по условиям эксперимента, использованный раз предмет изымался), шимпанзе в зависимости от индивидуальных черт поведения переключались на такие предметы, как моток проволоки (Тролль), «рогатина» (Каролина, Тарас), две короткие палки для составления в одну (Гамма), кусок материи, веревки (Бой). Палки А, Б и кусок проволоки обезьяны использовали неохотно, даже когда

Всем предметам Тролль предпочел карандаш, оставляющий штрихи на бумаге.

в наборе оставалось мало предметов. Но вот короткую палку и кирпич никто никогда не пытался использовать.

Анализ полученных фактов показывает, что шимпанзе на основании зрительной оценки и, вероятно, собственной практики способны классифицировать предметы по их функциональным качествам, соединять их в устойчивые конструкции или, наоборот, разъединять, а также частично подготавливать. Самое главное, что, вероятно, определяет предметную деятельность антропоидов, — это способность обобщить не сколько предметов в подклассы, а последние свести в классы. Метод исключения предметов, применяемый нами в опытах, позволил нам убедиться в том, что шимпанзе, обобщая различные предметы, делит их на два класса: первые — достаточные для овладения приманкой, вторые — недостаточные для этого.

По-видимому, уровень предметной деятельности человекообразных обезьян следует расценивать как качественно новую форму поведения, возникшую в процессе эволюции отряда приматов.

Вполне возможно, что обнаруженный уровень орудийной деятельности отражает способность шимпанзе и других антропоидов к более глубокому по сравнению с другими животными анализу связи предметов и явлений, что можно отнести за счет того, что «большие полушария у обезьян развились больше, чем у других, причем развились именно в связи с разнообразием двигательных функций» («Павловские среды», 1949, т. 2, с. 431).



# ЕЩЕ НЕ КРОВЬ, НО УЖЕ НЕ ВОДИЦА

Р. СВОРЕНЬ,  
специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

Летом этого года, в самый разгар знойного московского августа, проходил в столице Первый Всесоюзный биофизический съезд. Он был торжественно открыт в большом и нарядном Государственном концертном зале (гостиница «Россия»), а потом двадцать секций съезда в течение недели работали в университетских аудиториях физфака и биофака на Ленинских горах. Слово «Первый» в названии съезда может показаться странным — нашей биофизике уже более шести десятилетий (кстати, одним из первых научных центров, созданных в советской Москве, был Биофизический институт), и за это время биофизики не раз собирались на разного рода научные конференции, симпозиумы, совещания и т. п. Но вот именно съезд проводился впервые, и в отличие от иных научных собраний он должен был, как пояснили компетентные люди, собрать специалистов всех — именно всех! — биофизических направлений, дать общую, интегральную картину, произвести фронтальную инвентаризацию сделанного.

Даже не вдаваясь в существо прочитанных докладов, можно смело сказать: съезд показал огромность тематического диапазона современной биофизики, а частично и биохимии — у них много общих «территорий», из-за которых, к счастью, никто, кажется, не воюет — чего-чего, а проблем хватает на всех. Вот одна из иллюстраций многообразия нынешних Биофизических исследований — сокращенные названия работавших на съезде секций, иногда с ультракороткими комментариями в скобках:

1. Физика белков. 2. Физика нуклеиновых кислот. 3. Физика взаимодействия биополимеров. 4. Ферментативный катализ. 5. Структура и функция мембран (уже и забыто то время, когда мембрану считали просто клеточной оболочкой, чем-то вроде забора, отгородившего клетку от внешнего мира; мембрана есть сложнейшая машина, в нее встроены сотни разнообразных биологических агрегатов, умеющих, например, выдавать электрический сигнал под действием определенного химического соединения или прокачивать в клетку одни вещества и блокировать другие). 6. Биоэнергетика. 7. Фотобиофизика. 8. Биофизика клетки. 9. Молекулярные основы подвижности. 10. Рецепция (продолжая в деталях исследовать рецепторы света, звука, запахов, биофизики особое внимание уделяют сейчас «датчикам» самой клетки, чувствительным к разным химическим веществам, деформации, электрическому полю, к особым биомолекулам, в частности к гормонам). 11. Индивидуальное развитие и меж-

клеточное взаимодействие. 12. Математическое моделирование в биофизике: самоорганизация, автоволновые процессы, диссипативные структуры (диссипативные системы, от латинского «диссипатио» — «рассеяние» — очень популярный ныне объект теоретических исследований, в котором благодаря прокачиванию внешней энергии и свойствам самой системы возникают особые динамические структуры; простейшим примером таких структур могут служить устойчивые вихри в потоке жидкости, а более сложным — циклы биохимических реакций, с которых могла бы начаться жизнь). 13. Механизмы влияния физических факторов на биологические системы: ионизирующие излучения, электромагнитные поля радио- и оптического диапазонов, акустические волны (с материалами докладов этой секции полезно было бы познакомиться поклонникам «загадочного биополя» — на биологические объекты сильно и сложно влияют известные физические поля, здесь пока масса неясностей и наверняка возможностей). 14. Биофизика популяций и экосистем. 15. Биомеханика и управление в биологических системах (самый большой и совершенный компьютер не может пока даже приближенно смоделировать систему управления многими тысячами мышечных волокон, которые организуют сложные движения нашего тела, в частности невидимое глазом балансирование при неподвижном стоянии на месте, не говоря уже о прыжках вратаря или пируэтах балерины). 16. Медицинская биофизика. 17. Новые физические методы и приборы в биологических исследованиях. 18. Прикладная биофизика. 19. Биофизическое образование. 20. Методологические вопросы биофизики.

Кстати, на заседаниях 20-й секции всегда было особенно многолюдно. Здесь рассматривались общие, философские проблемы биофизики, а процедура обсуждения была такой — участники заранее получали тезисы докладов, и все сразу начиналось с дискуссий. Об их интенсивности вы сами можете судить по темам докладов: «Теория информации и эволюция», «Управление на организменном уровне», «Биофизика и биокibernетика», «Общие черты биологических, химических и физических активных сред», «О теоретической биологии», «Гиперциклы или сайзеры?» (наиболее темное место в эволюционном учении — химическая эволюция, образование первых саморазмножающихся живых систем из материалов неживой природы; теоретики рассматривают две модели первого шага, в одной главную роль играют многозвенные замкнутые циклы сложнейших точно по-



догнанных химических реакций, в другом — сайзеры, простейшие самовоспроизводящиеся коллективы макромолекулы), «Два класса процессов самоорганизации», «Эволюция клеточного энергетического метаболизма» (энергетика клетки поражает своей рациональностью, совершенством, высокими техническими показателями, и есть смысл подумать, как могли образоваться такие сложные и четко работающие энергетические системы и нельзя ли их принципы использовать в технике), «На пути к теоретической биофизике», «Молекулярная организация фотоэнергетических и фототрансформационных процессов».

А вот еще одна иллюстрация многообразия научной программы съезда — темы и микротезисы некоторых докладов, вынесенных на пленарные заседания.

Академик Ю. А. Овчинников. «Ионные каналы биологических мембран». Перенос вещества (обычно в виде ионов) в клетку и из клетки играет ключевую роль в процессах жизнедеятельности. Еще недавно основным транспортным средством считали небольшие белковые молекулы-самосвалы, умеющие точно выбрать нужный груз, нужный ион, протащить его через мембрану, вывалить и вернуться за очередным ионом. Кстати, такие молекулы могли в секунду совершить много тысяч рейсов — расстояния в этом мире небольшие, автострельные. Сейчас выясняется, что важнейший элемент ионного транспорта — проложенный через мембрану и открывающийся по определенному химическому сигналу короткий трубопровод, часто с насосом. Это и есть свернутый или сложенный из белковой молекулы так называемый ионный канал. Устройство таких управляемых каналов и насосов изучается пока на простейших объектах, в частности на бактериях, на отдельных нервных клетках. При этом анализируется возможность направленного воздействия на ионный транспорт, что может открыть новые перспективы для физиологии и медицины.

Академик АН Грузинской ССР Э. Л. Андришашвили. «Металлы, ДНК, канцерогенез». Механизмы канцерогенеза — зарождения злокачественных новообразований — проблема, волнующая все человечество. Люди надеются, что появление ясности в вопросе о возникновении рака принесет новые эффективные средства борьбы с ним, а может быть, и профилактики. Пока же полной ясности нет, и по-прежнему обсуждаются две возможные первопричины — вирусы и канцерогенные факторы. Автор приводит доводы за то, что к числу канцерогенов можно причислить некоторые металлы. Так, обнаружено, что в Ла-Манше у сорока процентов моллюсков возникают злокачественные новообразования, их связывают с интенсивным вымыванием в воды пролива удобрений, содержащих канцерогенные соединения металлов. Рассматривается такой конкретный механизм канцерогенеза — проникновение ионов канцерогенных металлов в молекулы ДНК клетки, что приводит к их злокачественной трансформации.

Академик П. Г. Костюк. «Биофизика нервных процессов». Нервные процессы, иерархия которых завершается мышлением, — это сложный комплекс электрических и химических явлений, включая появление электрического потенциала на мембране, переброску через нее ионных токов, распространение электрохимического импульса по нервным волокнам. Новые методы исследования, в частности регистрация внутри-мембранного движения зарядов, подтвердили теоретическую картину, в которой важную роль играют макромолекулярные ионные каналы в мембране, меняющие свою пропускную способность по электрическому сигналу изнутри мембраны. Эти электроуправляемые устройства открывают или закрывают путь ионам, идущим в клетку и из нее и нужным для генерации потенциала действия. Выявлено большое многообразие ионных каналов, оно позволяет нервной клетке точно реагировать на внешнюю и внутреннюю химическую обстановку. Так, снижение уровня некоторых определенных веществ внутри нервной клетки быстро (за несколько минут) приводит в неактивное состояние особые кальциевые каналы, и это оказывается эффективным механизмом регулирования клеточной возбудимости.

Всего на пленарных заседаниях съезда было прочитано 9 докладов, на секциях — 350, а кроме того, было представлено 2650 стендовых докладов, о которых хочется особо сказать несколько добрых слов. Стендовый доклад — это очень емкая и удобная форма распространения научной информации, своего рода гибрид журнальной статьи, устного сообщения и дискуссии. Докладчики вывешивают в отведенных им аудиториях большие листы с отпечатанным на машинке текстом, рисунками, фотографиями и сами в оговоренное программой время в течение нескольких часов находятся при своих листах, как говорится, на стенде. Так что человек, отыскавший в программе интересующее его стендовое сообщение, может прийти в аудиторию, почитать текст и, если нужно, поговорить с авторами работ. Специалисты отмечают, что в скромных стендовых докладах, представленных, как правило, молодыми учеными, нередко просматриваются будущие глубокие исследования и, возможно, важные научные результаты.

Естественно, и речи быть не может о том, чтобы в журнальных заметках отразить все интересные проблемы, обсуждавшиеся на съезде. О некоторых из них со временем наверняка будет рассказано в журнале, о некоторых уже рассказывалось (см., например, «Наука и жизнь» № 2, 1980 г. — статья «Эти удивительные волны в активной среде»; № 12, 1981 г. — «Зрительный пурпур — родопсин»; № 3, 1981 г. — «Подвижный ген»; № 6, 1979 г. — «Этапы биоэнергетической эволюции» и другие публикации). Здесь же для относительно подробного пересказа выбрана одна тема, ей отчасти был посвящен секционный доклад Ф. Ф. Белоярцева, Г. Р. Ивановичко, И. А. Кпуньянца, Б. И. Исламова, Е. И. Ма-



евского, К. Н. Макарова, В. С. Симоненко, С. М. Чилая «Жидкостно-мембранная оксигенация крови и изолированных органов». По нашей просьбе один из начинателей этих работ в стране, доктор биологических наук Феликс Федорович Белоярцев (по образованию врач, ныне руководитель лаборатории Института биофизики АН СССР в Пущино-на-Оке), рассказал о большой интересной проблеме, которая была затронута в докладе лишь частично, порекомендовал отечественную и зарубежную литературу, снабдил отгисками научных статей. Именно из этой обильной информации родился публикуемый ниже рассказ, тема которого официально именовалась бы так: «Перфторированные углеороды в биологии и медицине».

По многим показателям можно отличать одного человека от другого — рост, вес, место жительства, социальное положение, цвет глаз, зарплата, жилищные условия, возраст... Но есть линия, которая без всякого учета этих параметров делит все человечество на две части — на людей, в данный период беззаботных, счастливых, и тех, кому плохо, кого придавило горе. С какой-то удивительной легкостью, бывает, перебрасывает человека судьба через невидимую эту граничную линию — вот только что ты был весел, весь во власти житейских радостей, мелких забот, и вдруг какой-то неуловимый поворот событий, быстро гаснут все краски, уходит куда-то шумный веселый мир, и ты уже отбиваешься, как можешь, от безжалостных черных драконов беды.

Прекрасным весенним днем, в воскресенье, в далекой стране NNN, в маленьком городе NN, гуляла восьмилетняя девочка N со своими родителями по людным улицам. Вдруг, пытаясь поймать выскочивший из рук мячик, она выбежала на дорогу и мгновенно была сбита проезжавшим автомобилем — в одну секунду грех только что счастливых людей будто какой-то волной перебросило в мир непоправимой трагедии.

Девочку N удалось быстро доставить в госпиталь (кстати, единственный в городе NN), где у нее обнаружили несколько не очень тяжелых травм, однако огромную потерю крови — почти шестьдесят процентов. При такой кровопотере человек не может жить. С одной стороны, потому, что в сложной гидравлической машине кровоснабжения остается недопустимо мало рабочего вещества, мало жидкости. Ну, а кроме того, слишком мало остается эритроцитов (красные кровяные тельца, своего рода микробаллоны для перевозки газов), чтобы развести всем потребителям, всем органам и тканям нужное количество кислорода и вывести отходы производства — углекислый газ. Если в организме осталось 50—60 процентов крови, то ее можно, грубо говоря, развести пожизне, пополнить сосудистую систему плазмозаменителем, жидкостью с определенными физическими свойствами. При этом вся гидравлика будет работать нормально, а оставшегося количества

эритроцитов кое-как, но хватит, чтобы снабжать органы тканью кислородом. Но если потеряно 60 процентов крови, если остается меньше половины того, что должно быть в сосудах, то помочь может только донорская кровь с хорошим содержанием эритроцитов и, разумеется, кровь именно той группы, которая нужна больному.

В госпитале, куда привезли девочку, возникло чрезвычайно серьезное осложнение — имевшаяся в распоряжении врачей консервированная кровь нужной группы давала отрицательные пробы (эритроциты донорской крови склеивались сывороткой крови самой девочки), а значит, переливать эту кровь ни в коем случае нельзя было. Такое иногда бывает, если больному раньше, может быть, даже очень давно, уже переливали большое количество крови, и на многие ее белки иммунная система организма выработала антитела — организм в какой-то мере оказался иммунизированным к чужой крови. В таких случаях приходится искать, как говорят врачи, индивидуального донора, чья кровь еще не знакома организму и поэтому ее введению организм не сопротивляется.

Чтобы найти индивидуального донора, нужно время — не всегда среди окружающих может оказаться человек с нужной группой крови и, что теперь принципиально важно, без содержания в ней белков, не воспринимаемых организмом больного. Во всяком случае, в госпитале города NN найти индивидуального донора для девочки N не удалось.

Это сообщение привело в шок состояние самих врачей, склонившихся над операционным столом, — положение казалось безнадежным. И вот тут один из хирургов вспомнил свой недавний разговор с приятелем биофизиком, который занимался разработкой кровезаменителей на основе перфторуглерода. В отличие от всех других такой заменитель не просто жидкость, заполняющая сосуды, он активно участвует в газообмене, переносит кислород и поэтому эквивалентен донорской крови, причем вводить его можно больным с любой группой крови. Биофизик рассказал, что уже есть много удачных результатов переливания перфторуглеродных заменителей животным, практически успех стопроцентный. Но в то же время эксперименты еще далеко не закончены и официального разрешения на передачу в клинику пока не получено. А в стране NNN с этим делом очень строго.

«Но какое это сейчас имеет значение, — подумал молодой хирург, выходя из операционной, где в портфеле лежала его записная книжка с телефонами. — Мы должны рискнуть... У нас просто нет другого выхода...» Все складывалось на редкость удачно: биофизик, несмотря на воскресенье, оказался в лаборатории и сразу же согласился взять на себя причитающуюся ему долю ответственности. Сам он на работу ходил пешком, но у работавшей с ним в этот момент сотрудницы оказалась машина, и буквально через десять минут в госпи-



таль доставили большую, видимо, двухлитровую колбу с мутноватой белой жидкостью — перфторуглеродным заменителем крови.

За это время решительный молодой хирург успел переговорить с родителями девочки, ожидавшими в вестибюле, и предупредить коллег в операционной. Понимая безнадежность сложившегося положения, они без колебаний решились на переливание новой для них «синтетической крови».

Решимость была вознаграждена — уже через несколько минут после переливания эмульсии у больной появились обнадеживающие симптомы, через час состояние ее улучшилось настолько, что хирурги смогли завершить свою работу, через сутки девочка пришла в сознание, а через несколько недель счастливые родители смогли забрать ее домой с надеждой на полное выздоровление.

Этот случай был описан в специальной литературе и долгое время служил предметом обсуждения в медицинских кругах далеко за пределами города NN. Высказывания специалистами делались самые разные: нередко весьма негативные, но иногда и одобрительные. Что же касается далеких от медицины горожан, то они были единодушны: девочку спас счастливый случай.

Что поделаешь — любим мы, далекие от медицины горожане, это универсальное объяснение — «повезло», «счастливый случай», всегда приятное, но часто, между прочим, несправедливое. Потому что счастливое свершение, которое мы называем случайным, нередко имеет невидимого миру автора. Зло, разрушение как-то само делает свое дело, а вот добро, созидание требует немалых усилий. Стихия может сорвать палатку или даже разрушить дом, но никогда не увидишь, чтобы дуновением ветра сам собой сложился захудалый шалаш, чтобы кучка кирпичей самособралась в дымоходную трубу. Поправился человек, отбился от пневмонии — конечно же, повезло. Но только никакого такого везения могло не получиться, если бы не невидимые больному труженики — создатели, исследователи, испытатели мощных лекарственных препаратов.

Конечно, повезло и девочке N из города NN: молодой хирург вовремя вспомнил о своем приятеле биофизике, тот в критический момент оказался на месте и т. д. Но главное все-таки в том, что кто-то додумался применять перфторуглерод в качестве кровезаменителя, кто-то создает наиболее пригодные для этого разновидности кровезамещающих эмульсий, кто-то тщательно их исследует, готовится к ответственному шагу — передаче нового препарата в клинику. Все эти люди, хоть сами они об этом задумываются редко, — авторы многих будущих счастливых случаев.

Применением перфторуглерода в биологии и медицине занимаются сравнительно недавно, лет 10—15. Основные исследования ведутся главным образом в Японии,

США и у нас. Несколько слов о главном герое — приставка «пер» означает «полностью», и, таким образом, «перфторуглерод» переводится как «полностью фторированный углерод». Есть и другое название — ПФОС, оно расшифровывается так — «полностью фторированное органическое соединение». Структурная формула ПФОСов (перфторуглеродов) — это бензольное кольцо с шестью фторсодержащими группами, прикрепленными ко всем шести атомам углерода (см. рис. 1 на 1-й стр. цветной вкладки). Таким образом, фтор, в чистом виде опасный для организма, в этих соединениях закрыт углеродом и полностью обезврежен.

Перфторуглеродов (ПФОСов) существует огромное множество, различаются они главным образом группой, содержащей фтор. Многие из ПФОСов — это жидкости, представляющие большой интерес для биологии и медицины. И вот почему — при полной биологической инертности перфторуглерод оказывается прекрасным хранителем газов, в частности кислорода и углекислого газа. Газы просто растворяются в жидком перфторуглероде, молекулы газа как бы прячутся между молекулами жидкости. Газы, конечно, растворяются в любой жидкости, но для ПФОСов показатель растворимости очень высокий. Если в литре воды может раствориться 1—2 миллилитра газообразного кислорода (0,1—0,2 объемного процента), то в литре некоторых ПФОСов его растворяется 400—500 миллилитров, то есть 40—50 объемных процентов. Еще лучше растворяется в ПФОСах углекислый газ — до 190 объемных процентов, то есть в литре жидкости «прячется» почти два литра газа. Эти показатели лучше, чем у настоящей крови, — гемоглобин эритроцитов, содержащихся в литре крови, связывает примерно 200 миллилитров кислорода, 20 объемных процентов.

К сожалению, чистый перфторуглерод нельзя использовать как кровезаменитель — у него иные, чем у крови, физические характеристики, в частности плотность. Поэтому приходится вводить в кровезаменитель добавки, создавать эмульсии, у которых растворимость газов несколько ниже — 7—10 объемных процентов. Но все равно это в десятки раз лучше, чем у традиционных кровезаменителей, которые, как уже отмечалось, в кровеносной системе главным образом восполняют потерю жидкости и способствуют выведению из организма некоторых токсичных веществ (вместе с жидкостью). В газообмене традиционные кровезаменители практически не участвуют — газы растворяются в них так же плохо, как и в воде. (Любопытный факт — в предвоенные годы молодой одесский врач А. А. Бабский пропагандировал использование морской воды с некоторыми добавками в качестве кровезаменителя; по плотности и набору солей морская вода очень близка к плазме крови, что, возможно, связано с нашим океаническим происхождением; плазмозаменитель АМ-4 Бабского был разрешен для применения в клинике, он широко выпускался во время Отечественной войны).



Перфторуглеродная эмульсия «работает», как и обычная кровь, — в легких она насыщается кислородом, в тканях отдает его и насыщается углекислым газом, который выбрасывает, возвращаясь в легкие. Кровеносные органы постепенно вырабатывают и добавляют в кровоток форменные элементы (эритроциты, тромбоциты, лейкоциты и др.), «искусственная кровь» со временем заменяется настоящей. В экспериментах на животных успешно проводили полную замену крови на перфторуглеродную эмульсию, и все собачки, сосуды которых в какой-то момент вместо крови полностью заполняла синтетика, после этого довольно быстро вернулись к нормальному кровообращению и благополучно живут уже несколько лет.

За рубежом уже накоплен некоторый опыт клинического использования перфторуглеродных кровезаменителей — в Японии, например, через частичную (иногда до 70 процентов) замену крови прошло уже около 200 человек-добровольцев и тех, кто попал в безвыходное положение.

Если все так хорошо, хочет, видимо, заметить читатель, то почему фторуглеродные эмульсии не открывают широкую дорогу в клинику? Почему эту «искусственную кровь», которую можно выдавать врачам цистернами, не используют широко вместо донорской крови, которую получать и сохранять, мягко говоря, не слишком легко? Ответ прост — пока еще, к сожалению, не все так хорошо, как хотелось бы. Начать с того, что, обеспечивая газообмен не хуже настоящей крови, перфторуглеродные эмульсии никак не выполняют многих других ее функций, жизненно важных для организма. Перфторуглерод — только временная замена, может быть, даже кратковременная: кровеносные органы должны как можно быстрее заменить этот заменитель, вытеснить его из организма. И вот здесь и скрыта главная неприятность — некоторые составляющие перфторуглеродных эмульсий выводятся плохо и надолго оседают в организме. Пока вроде бы не замечено неприятных последствий такого оседания, однако же вопрос требует тщательного и, видимо, длительного исследования, что как раз и задерживает широкое применение новых кровезаменителей. Уместно заметить, что в последнее время получено немало обнадеживающих результатов. Созданы, например, перфторуглеродные эмульсии, компоненты которых в основной своей массе выводятся из организма уже не за годы, а за месяцы.

Кстати, кровезаменители — не единственная область применения перфторуглеродов в медицине и биологии. У них есть немало других медико-биологических специальностей, тоже очень важных и перспективных:

на жидких перфторуглеродных пленках намного лучше, чем на традиционных твердых подложках, выращиваются клетки для биологических и медицинских экспериментов (цветная вкладка, рис. 7);

используя перфторуглерод, можно резко увеличить срок сохранения (переживания)

препаратов различных тканей (например, срезы сердечной мышцы), необходимых в биологических, медицинских, фармакологических исследованиях;

прокачивание перфторуглерода позволяет длительное время сохранять органы, консервируемые для трансплантации (рис. 3); используя ПФОС, можно реализовать фантастическую идею дыхания млекопитающих в жидких средах (см. рис. 5) — легкие животного вместо воздуха наполняют перфторуглеродом, насыщая его кислородом; дыхание при этом более активно, чем в воздушной среде; после «жидкостного дыхания» подопытных собак переводили в нормальную воздушную среду, и в ткани легких не было обнаружено каких-либо изменений; если удастся разработать метод «жидкостного дыхания» для человека, то водолазы смогут опускаться на большие, чем сейчас, глубины, не опасаясь азотного или иного газового отравления, и быстро подниматься на поверхность, не опасаясь кессонной болезни; «жидкостное дыхание» может заинтересовать медиков как средство промывания легких при ряде тяжелых заболеваний органов дыхания;

перфторуглерод может использоваться для интенсивного снабжения кислородом некоторых органов во время сложных операций (рис. 4);

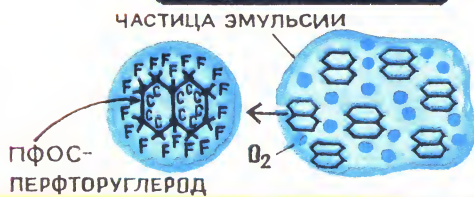
может быть создано искусственное легкое на жидких фторуглеродных мембранах (рис. 6) — в нем насыщение крови кислородом (оксигенация) происходит в более благоприятных условиях, чем в нынешних оксигенаторах, где столкновение движущейся крови с твердыми деталями установки приводит к постепенному разрушению форменных элементов; на Первом биофизическом съезде было рассказано о разработке и успешном испытании модели перфторуглеродного искусственного легкого, где кровь без заметных повреждений насыщается кислородом более 30 часов, в то время как в традиционных искусственных оксигенаторах уже через 6 часов форменные элементы разрушаются настолько, что кровь нужно заменять; именно этот доклад послужил поводом для рассказа об использовании ПФОСов, полностью фторированных органических соединений, в биологии и медицине.

Обращение именно к этой проблеме, одной из многих сотен, рассматривавшихся на съезде, как всякий субъективный выбор, можно оспаривать и критиковать. И автору остается лишь пояснить — тема выбрана главным образом потому, что уже сейчас, сегодня в ее активе есть некоторые практически важные результаты. Но, конечно же, всякому ясно, что на огромном фронте современной биологии исследуются самые тонкие механизмы жизни, добываются сведения особо важные для понимания самой нашей природы, нормального функционирования организма и отклонений от нормы и что в этой научной сфере любые исследования, пусть даже сейчас самые отвлеченные, абстрактные, в итоге приведут к практическим результатам, жизненно важным для человека.



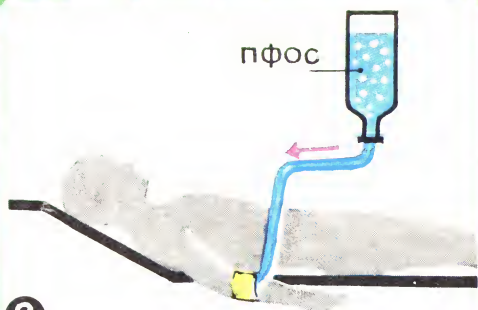
КРОВЬ

ПФОС-ЭМУЛЬСИЯ



1

ПФОС



2

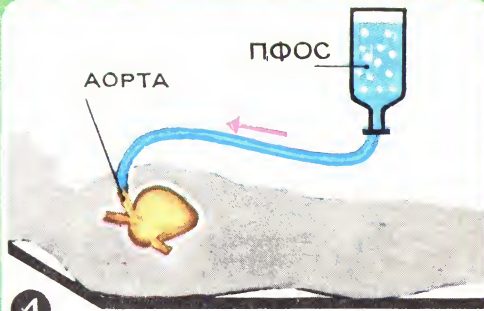
ПФОС  
АРТЕРИЯ  
ПОЧКА



3

АОРТА

ПФОС



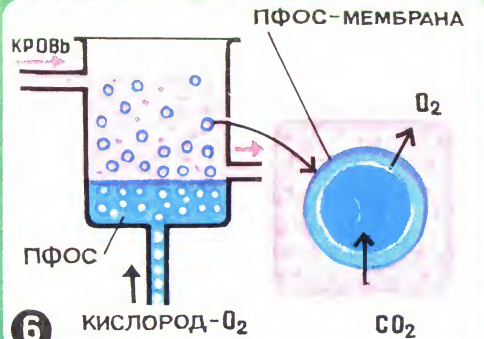
4

ПФОС  
КРОВЕНОСНЫЙ  
СОСУД



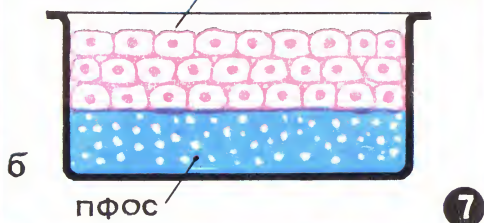
5

ПФОС-МЕМБРАНА



6

а  
МОНОСЛОЙ КЛЕТОК  
СТЕКЛО  
МУЛЬТИСЛОЙ КЛЕТОК



7

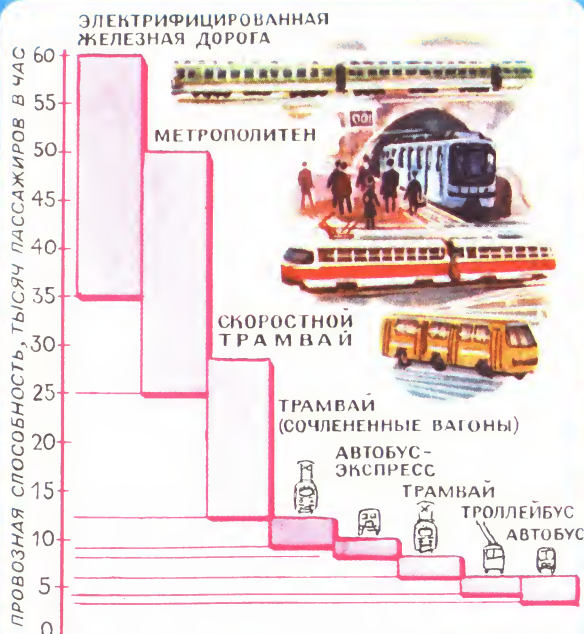




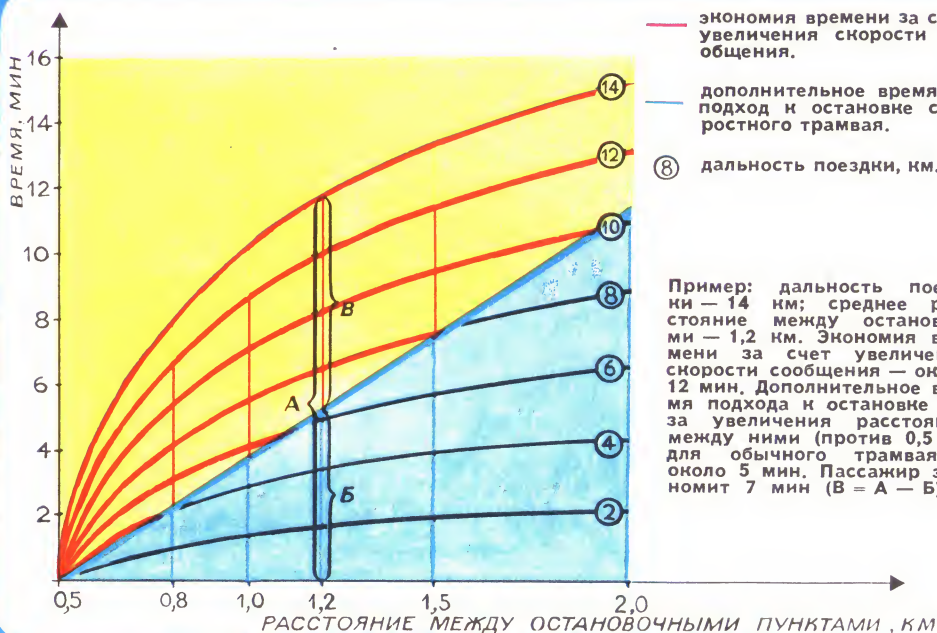
## СКОРОСТНОЙ ТРАМВАЙ

(См. статью на стр. 78)

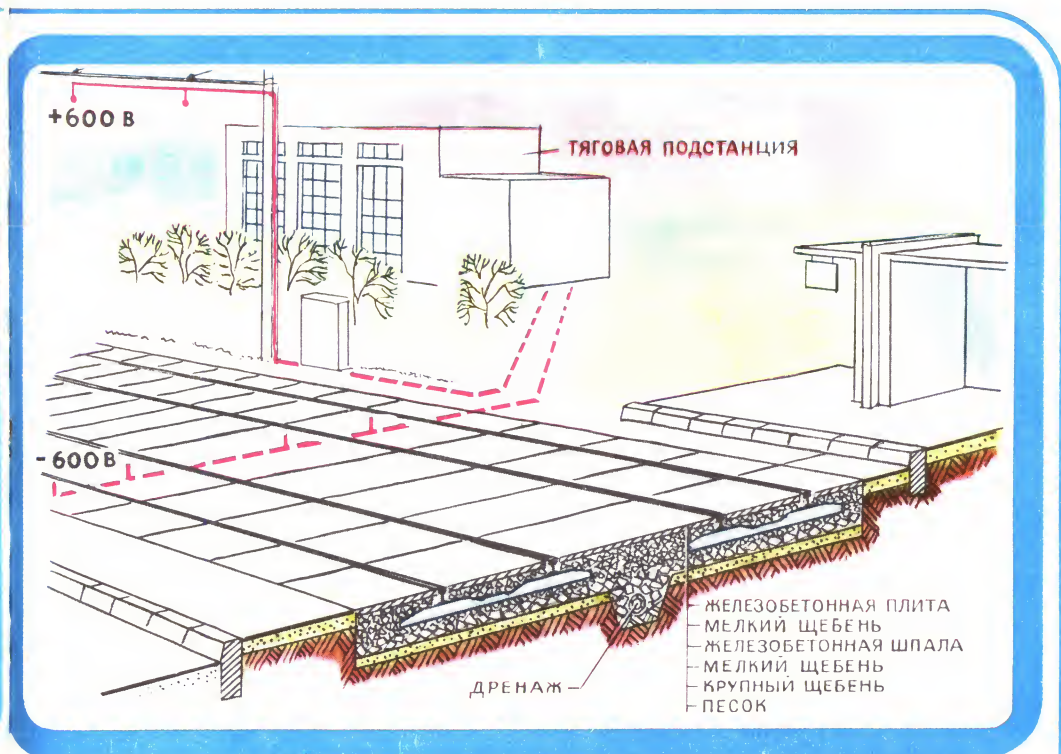
График показывает, при каких условиях (дальность поездки и расстояние между остановками) пассажир будет экономить время, пользуясь скоростным трамваем (по сравнению с обычным).



Эта диаграмма показывает, при каких объемах перевозок пассажиров эффективен тот или иной вид транспорта.

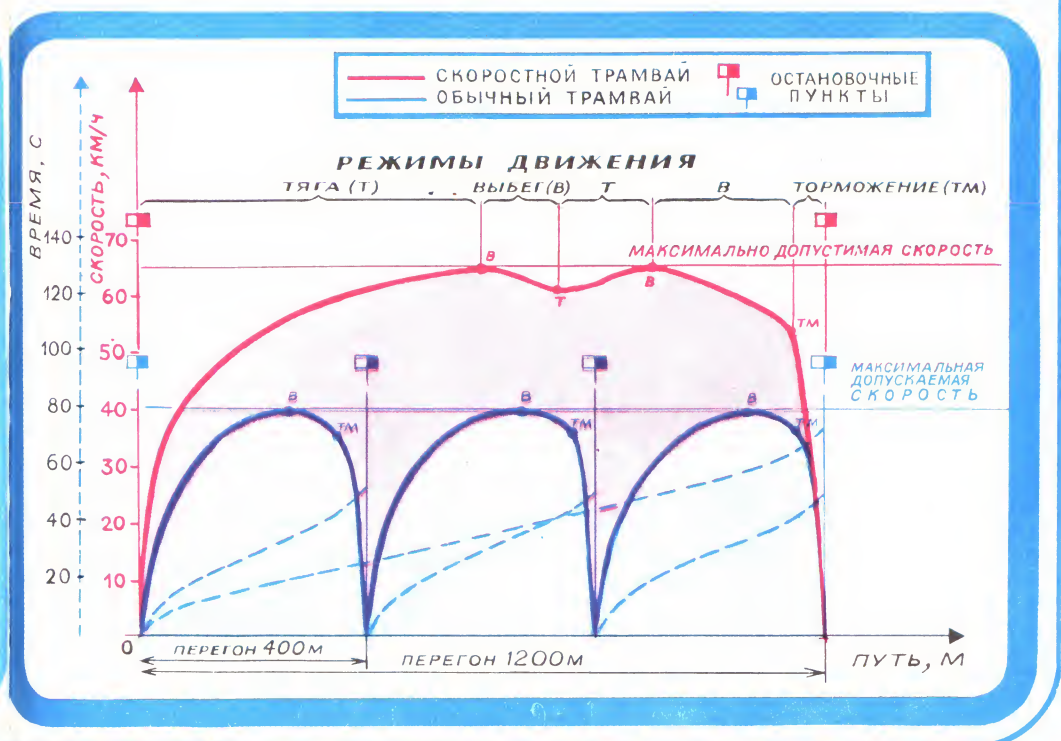




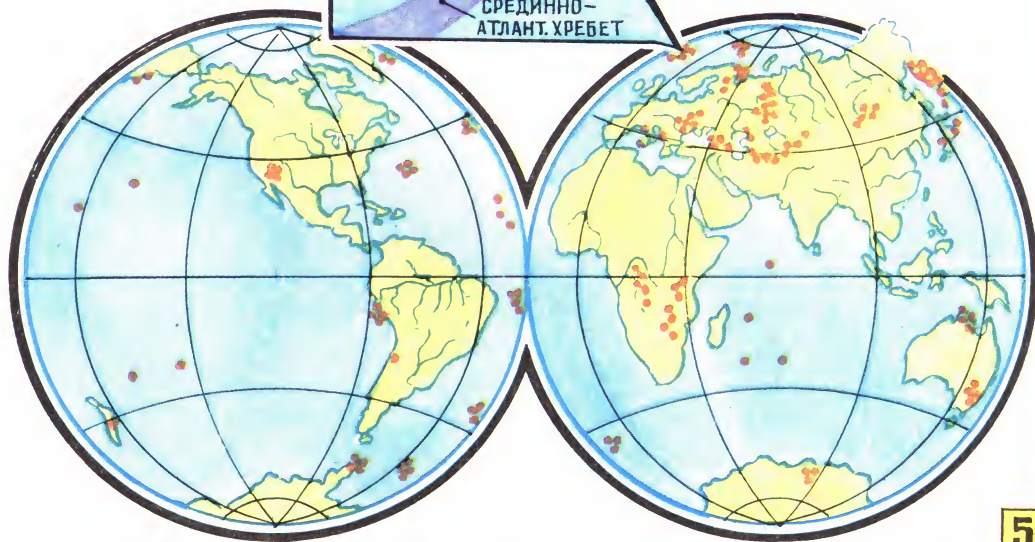
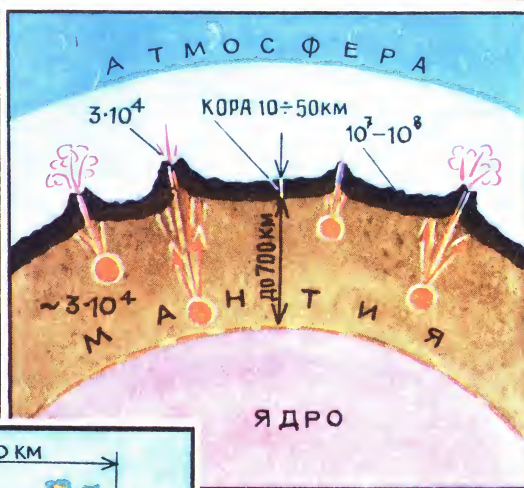
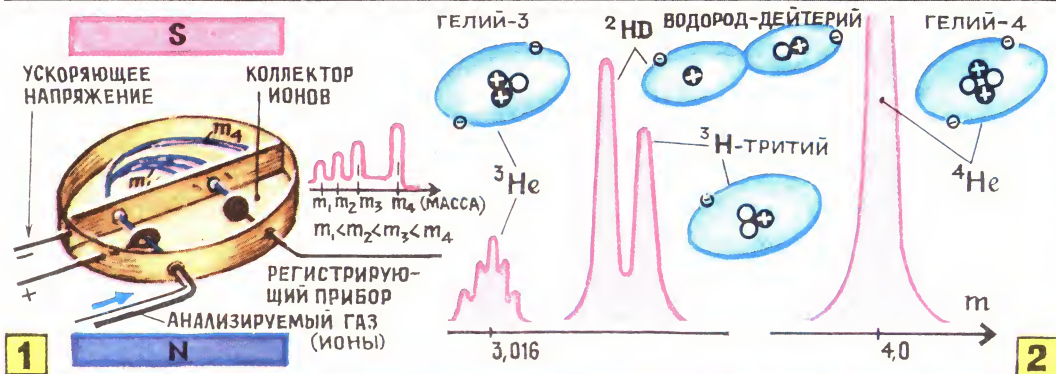


Устройство пути скоростного трамвая.

Кривые движения скоростного и обычного трамвая (для вагонов одного типа).









# СДЕЛАНО ОТКРЫТИЕ

## НАЗВАНИЕ ОТКРЫТИЯ

Закономерность распределения концентрации изотопов гелия Земли.

## ФОРМУЛА ОТКРЫТИЯ

Установлено: неизвестная ранее закономерность распределения концентрации изотопов гелия Земли, заключающаяся в том, что в гелии, репродуцируемом подкорковыми слоями Земли, отношение концентраций изотопов  $^3\text{He}/^4\text{He}$  постоянно и аномально велико, превышая это отношение в гелии, генерируемом породами земной коры, в сотни и тысячи раз.

## АВТОРЫ ОТКРЫТИЯ

Б. А. Мамырин, доктор физико-математических наук, Г. С. Ануфриев, кандидат физико-математических наук, Л. В. Хабарин, кандидат физико-математических наук, И. Н. Толстихин, доктор химических наук, И. Л. Каменский, кандидат химических наук.

Открытие сделано в Физико-техническом институте им. А. Ф. Иоффе.

Приоритет открытия — июль 1968 г., зарегистрировано в январе 1980 г., опубликовано в Бюллетене Государственного комитета по делам изобретений и открытий 23 мая 1982 г. Диплом № 253.

## СРОК ХРАНЕНИЯ — 4,6 МИЛЛИАРДА ЛЕТ

Гелий — очень легкий инертный газ без запаха и цвета. С точки зрения химика гелий — второй (после водорода) элемент менделеевской таблицы. Его можно встретить повсеместно — в воздухе, в воде рек и океанов, в земных породах, в нефти и природных газах, в алмазах и илестых осадках морского дна. На Земле гелия мало, меньше тысячной доли процента, но по распространенности во Вселенной он занимает второе место, на первом — водород.

В 1939 году впервые было обнаружено, что существует два стабильных изотопа гелия — тяжелый гелий-4 ( $^4\text{He}$ ; в его ядре два протона и два нейтрона) и легкий гелий-3 ( $^3\text{He}$ ; два протона, один нейтрон). Причем тяжелого изотопа ( $^4\text{He}$ ) всегда и везде больше, чем легкого ( $^3\text{He}$ ).

Первые определения изотопного состава гелия были проведены в 40-е годы, и сразу же обнаружилось, что данные разных авторов сильно не совпадают. Как правило, в научных работах указывают отношение концентрации легкого изотопа гелия-3 к концентрации тяжелого гелия-4; если записывают  $^3\text{He}/^4\text{He} = 10^{-3}$ , то это значит, что атомов гелия-3 в тысячу раз меньше, чем гелия-4. Для простоты и наглядности можно отступить от этого общепринятого способа записи и говорить об обратном соотношении  $^4\text{He}/^3\text{He}$ . В приведенном примере это отношение равно 1000, и сразу видно, что на 1000 атомов тяжелого гелия  $^4\text{He}$  приходится один атом легкого  $^3\text{He}$ .

Уже в самом начале изотопные измерения поставили исследователей в тупик — в природных газах отношение  $^4\text{He}/^3\text{He}$  оценивалось в 10 миллионов, в некоторых минералах, богатых литием, в 1 миллион, а иногда в 100 тысяч. В то же время для урановых минералов было найдено очень высокое отношение  $^4\text{He}/^3\text{He}$  — вплоть до миллиарда. Ученых не мог беспокоить сам факт разброса измеренного соотношения изотопов гелия в разных пробах: колебания изотопного состава известны практически для всех химических элементов Земли. Однако у земного гелия поражаал размах колебаний — образцы могли отличаться по содержанию легкого и тяжелого изотопов в тысячи раз. Позднее обнаружили необычайно большое содержание легкого изотопа в некоторых метеоритах — соотношение  $^4\text{He}/^3\text{He}$  в них составляло всего лишь 10, и значит «в мировом масштабе» соотношение изотопов гелия различалось уже не в тысячи, а в миллионы раз.

Существуют три основных процесса, каждый из которых приводит к образованию гелия с определенным изотопным составом.

Процесс первый — ядерный синтез химических элементов, связанный с образованием Вселенной, Солнечной системы, нашей планеты. Существует первичный, первозданный гелий с таким соотношением легкого и тяжелого изотопов, которое возникло на заре образования Солнечной системы и ее планет. Этот первичный гелий до сих пор непрерывным потоком излучает наше светило, в нем соотношение изотопов  $^4\text{He}/^3\text{He}$  сравнительно невелико — порядка 3000; именно такое соотношение было обнаружено в солнечном ветре, в образцах с поверхности Луны. Этим сравнительно «легким» гелием (слова «легкий», «тяжелый», взятые в кавычки, относятся к смеси изотопов; чем больше в ней гелия-3, тем «легче» смесь; кавычки используются лишь для того, чтобы не возникало путаницы с наименованием тяжелого изотопа гелий-4 и легкого гелий-3) были пропитаны частицы пылевого облака, из которого образовались планеты Солнечной системы 4,6 миллиарда лет тому назад. Примерно такое соотношение изотопов находят в метеоритах, возраст которых близок к возрасту нашей звездной системы.

Процесс второй — гелий непрерывно возникает при естественном радиоактивном распаде тяжелых элементов, главным обра-



зом урана и тория. Всего же в земной коре около 29 радиоактивных изотопов, поставляющих гелий. Такой гелий называют радиогенным, он в основном состоит из тяжелого изотопа — соотношение  ${}^4\text{He}/{}^3\text{He}$  здесь очень и очень высокое. Может показаться странным, что оно вообще в данном случае не равно бесконечности — в процессе радиоактивного распада рождается чистый гелий-4. Все радиоактивные элементы, начиная с урана и кончая трансурановым калифорнием, при делении испускают альфа-частицы, то есть ядро тяжелого изотопа, гелия-4. Проходя сквозь горную породу, в которой идет процесс распада, альфа-частицы присоединяют два электрона и превращаются в нейтральный атом гелия-4. Но возможны процессы, в которых нейтроны альфа-частицы взаимодействуют с атомами легких элементов, чаще всего с бериллием, в результате таких взаимодействий как раз и образуется легкий изотоп, гелий-3. Подобные процессы маловероятны, гелий-3 образуется очень мало, но все же в итоге рождается уже не чистый гелий-4, и соотношение  ${}^4\text{He}/{}^3\text{He}$  оказывается большой, но никак не бесконечной величиной.

Процесс третий. Наиболее легкий «гелий», то есть самый богатый легким изотопом, возникает в результате ядерных реакций при взаимодействии высокоэнергичных частиц из космических лучей с веществом Земли или метеоритов. Процессы такого рода называют спалогенными (от английского «спайл» — крошить, раскалывать), и сам гелий соответственно называют спалогенным. Изотопное отношение в спалогенном гелии достигает 10, то есть один атом гелия-3 приходится не на миллионы или миллиарды, а на каждые десять атомов гелия-4.

В каждом природном образце может присутствовать гелий трех сортов, трех разновидностей происхождения. Смешиваясь, разные количества первичного, радиогенного и спалогенного гелия как раз и создают те огромные вариации соотношения  ${}^4\text{He}/{}^3\text{He}$ , которые измеряют ученые.

До сравнительно недавнего времени геохимики не имели в своем распоряжении приборов, которые позволили бы в широких масштабах проводить точные измерения изотопного состава гелия. Ситуация изменилась лишь после того, как в Ленинграде, в Физико-техническом институте имени А. Ф. Иоффе были созданы очень чувствительные, очень точные масс-спектрометры, позволяющие достаточно быстро исследовать изотопный состав вещества (см. статью Б. Мамырина «Состав вещества с najwyżшей точностью», «Наука и жизнь», № 12, 1978 г.). С помощью таких приборов в течение последних лет были проделаны сотни тысяч изотопных анализов гелия из образцов, отобранных по земному шару — во всех океанах и на всех материках (см. 8 стр. цветной вкладки, рис. 5).

Гелий-4 заметно отличается по массе от гелия-3 — в ядре первого четыре нуклона, четыре тяжелых частицы, в ядре второго — три нуклона. А это значит, что масса атомов гелия-3 почти на 25 процентов меньше, чем масса атомов гелия-4. На первый взгляд

задача измерения изотопного состава при столь сильно отличающейся массе атомов может показаться простой. Однако вспомним, что содержание этих изотопов в смеси, в исследуемом гелии может различаться в миллионы раз. Значит, прибору нужна рекордно высокая чувствительность, чтобы выделить и количественно оценить ничтожные примеси легкого изотопа. Но чем выше чувствительность, тем больше и помехи, фоновые, паразитные сигналы, пролезавшие в прибор. На слабые сигналы от атомов гелия-3 могут накладываться сигналы от молекул, имеющих близкую массу, например, от молекулы, состоящей из трех атомов водорода ( $\text{H}_3$ ), и молекулы, состоящей из атома «простого» водорода и тяжелого (дейтерия — D; рис. 2). По массе гелий-3 отличается от гелия-4 на одну массовую единицу (в гелии-4 на один нейтрон больше), а от молекулы  $\text{H}_3$  только на 0,0074 массовые единицы. Понятно, что прибор должен обладать рекордно большой разрешающей способностью, чтобы разделить столь мало отличающиеся по массе объекты ( ${}^3\text{He}$  и  $\text{H}_3$ ). Кроме того, конструкторы должны были предусмотреть возможность работать с малыми количествами вещества (много гелия с поверхности Луны не доставишь на Землю).

Ленинградскими физиками был создан магнито-резонансный масс-спектрометр, удовлетворивший всем требованиям гелиевой задачи. На каждый анализ требовалось только 10—15 минут, в то время как первые исследования изотопного состава гелия длились неделями. Созданный прибор позволил измерять с погрешностью 2% соотношения изотопов вплоть до значения  ${}^4\text{He}/{}^3\text{He} = 100\,000\,000$ .

Поток точных данных о соотношении изотопов гелия в различных образцах сразу же породил поток загадок. Взять, к примеру, исследование горячих источников Камчатки: в водах этих источников было обнаружено неожиданно много легкого гелия-3, его оказалось в 1000 раз больше, чем в атмосфере, больше, чем в породах земной коры, через которые пробивалась вода. Почти столь же обогащенными легким гелием-3 оказались и термальные воды Исландии, Кавказа, газы многих действующих вулканов, а также и некоторые земные породы. Здесь уместно заметить, что отбор проб для изотопного анализа сам по себе представляет нелегкую задачу: при отборе нужно не подмешать в пробу вездесущий атмосферный воздух с входящим в его состав гелием; нужно также учесть, что стекло проницаемо для гелия, и стеклянные сосуды, если они достаточно тонкие, будут «протекать».

Земной шар имеет, так сказать, слоистую структуру: сверху тонкая земная кора, ее толщина от 30 до 70 километров, затем мантия толщиной до 3000 километров, а внутри тяжелое ядро планеты. И вот оказалось, что в этих слоях изотопы гелия распределены по-разному, в частности, гелий, которым пропитаны породы земной коры и породы мантии, имеет различный изотопный состав (рис. 3, 4).



Понятно, что в тех областях земной поверхности, которые тесно связаны с мантией,— это разломы в коре, действующие вулканы, области, где наблюдается высокая сейсмичность и высокий тепловой поток из глубинных недр земли,— легкого гелия-3 должно быть больше. Часто используют такое сравнение: поверхностные слои планеты, ее кора похожи на футбольный мяч, сшитый из сегментов, а кое-где и продырявленный. Швы в покрышке мяча — это глубинные разломы материков, а дырочки — это подводные и материковые вулканы. И подобно тому, как воздух просачивается из мяча через эти швы и дырки, «легкий» гелий выходит на поверхность в местах вулканической активности, в зонах выхода горячих источников воды, в областях разломов.

Но как же «легкий» гелий попал в мантию? Ведь до сих пор принято было считать, что в земных породах содержится в основном «тяжелый» радиогенный гелий — в нем гелия-3 очень мало. Чтобы объяснить возникшие неувязки, выдвигалось множество самых разных предположений. Одни считали, что глубинный гелий — это смесь «тяжелого» радиогенного и очень «легкого» спалогенного, того, что в метеоритах. Но против этой гипотезы были простейшие расчеты — поступления спалогенного гелия из космоса ничтожны по сравнению с тем, что дает радиоактивный распад урана и тория. Японские ученые одно время высказывали гипотезу, что появление избыточного гелия-3 в твердом веществе Земли вызвано бомбардировкой энергичными мюонами (мю-мезонами). Это предположение было тоже опровергнуто — таких мезонов немного, и поток их резко затухает с глубиной залегания земных пород, а между тем горные породы и минералы, находившиеся вблизи поверхности в течение миллиардов лет, не содержат избытка «легкого» гелия.

Единственным непротиворечивым и плодотворным оказалось предположение авторов открытия: в недрах Земли сохранился первичный, первозданный гелий. Он был захвачен при рождении планеты вместе с частичками вещества, которые ее образовали, и хранится в недрах уже более 4,5 миллиарда лет. Земная кора оказалась столь надежной упаковкой, что сохранила этот первозданный гелий до наших дней.

В современную геологическую эпоху глубинный гелий имеет изотопное отношение  ${}^4\text{He}/{}^3\text{He} = 30\,000$ , это примерно в десять раз больше, чем в солнечном гелии. Такое «утяжеление» изотопной смеси можно объяснить тем, что в мантии, видимо, тоже происходят процессы радиоактивного распада, которые и разбавляют древнейший продукт — первичный солнечный гелий, хранящийся в недрах планеты.

В земной атмосфере гелий по своему изотопному составу занимает промежуточное положение: атмосферный гелий «легче» (еще раз напомним — взятые в кавычки слова «легкий» и «тяжелый» относятся к изотопной смеси), чем в земной коре, в нем

больше легкого гелия-3, чем в радиогенном гелии, но в то же время он «тяжелее», чем гелий мантии и гелий из метеоритов. Этот факт долгое время не мог найти объяснения. Действительно, основной поставщик гелия в земную атмосферу — это поверхность планеты, протекающие в ней процессы радиоактивного распада. Значит, атмосферный гелий должен быть практически столь же «тяжелым», как и радиогенный. Однако, если рассмотреть баланс легкого изотопа гелия-3 в свете сделанного открытия, то все становится ясным. Атомы гелия так легки и подвижны, что уже на высоте 300—400 километров над Землей они преодолевают силы земного притяжения и убегают в космос, за пределы земной атмосферы: температура на этих высотах достаточна, чтобы атомы гелия превысили вторую космическую скорость. Предполагается, что если бы не это убегание, то гелия в атмосфере накопилось бы в тысячи раз больше, чем наблюдается в действительности.

Легкость и подвижность гелия приводят к тому, что восходящий поток газа преобладает — в основном гелий движется вверх, в направлении «от Земли». Поэтому-то не удавалось объяснить «облегченный» состав гелия в атмосфере ни попаданием в нее солнечного ветра, ни порождением гелия-3 космическими лучами, какими-либо другими процессами, направленными «к Земле». Главный поставщик легкого гелия-3 в атмосферу — это глубинные слои планеты, ее мантия: каждую секунду через каждый квадратный сантиметр поверхности разными путями из мантии в атмосферу поступает примерно 80 атомов гелия-3, а солнечный ветер доставляет только 3 атома, ядерные реакции, вызванные космическими лучами, — только один атом.

Используя тонкие физические методы и современные приборы, советские ученые доказали, что в мантии глубоко под поверхностью Земли хранится «легкий» первичный гелий. Это открытие позволило не только разрешить загадку слишком «легкого» гелия атмосферы, оно по-новому осветило многие нерешенные проблемы строения Земли. Все модели образования нашей планеты на ранних этапах ее существования, какими бы «быстрыми и горячими» они ни предполагались, должны предусмотреть сохранение в ее недрах первичного гелия.

Гелий земной мантии оказался как бы меченым легким изотопом — гелием-3. Эта сделанная природой метка выделяет районы, тесно связанные с мантией, молодые породы, недавно вышедшие на поверхность, и районы с повышенной сейсмичностью. Впервые обнаружена четкая метка глубины залегания того или иного образца земной породы, выходящего на поверхность природного газа или источника подземных вод. Появившаяся новая область науки — изотопная геохимия гелия — все шире занимается практическими задачами, такими, например, как обнаружение современных разломов земной коры не только на видимой поверхности, но и на дне морей и океанов, предсказание землетрясений, поиск полезных ископаемых.





# ФРАНЦУЗСКИЙ ПОЛЕТ

Владимир ГУБАРЕВ.

Что тебе надо, Жан-Лу Кретьен? Почему, узнав о конкурсе, ты не мог не принять в нем участие? Ведь у тебя есть все: жена, дети, достаток, любимая работа. А конкурс? В нем можно и проиграть — слишком много желающих попасть в космонавты, 430 кандидатов. Слишком много... Даже женщины решили попытать счастья. Сотни желающих, и многие из них — по твоему собственному убеждению — имеют право лететь в космос вместе с русскими.

Ты прошел этот марафон медицинских комиссий, авторитетных жюри, испытаний и экзаменов. И у последней черты, отделяющей Землю и космос, встал вместе с Патриком Бодри. А выбор все-таки пал на тебя, Жан-Лу. Неужели в самом начале ты был уверен в успехе?

— Я, как и русские космонавты, теперь говорю: «Немного удачи, а остальное все будет в норме!»

На орбите ждут Анатолий Березовой и Валентин Лебедев. Советско-французские экипажи провожали их на стартовую площадку.

— Желаю вам хорошего старта и до встречи в космосе, — сказал тогда Кретьен. Он, как и Патрик Бодри, не скрывал своего волнения. Оба французских космонавта понимали, что начало будущего, июньского старта сегодня — 13 мая.

Через несколько минут раскаты грома понесутся над степью и далеко-далеко, во все уголки плавнеты, эхо разнесет короткое слово «Старт!»

Но пока в степи тишина.

Рядом с ракетой уже нет ни одного человека, и только двое там, на самом верху застывшего над Землей гиганта. Он готовится к рывку в космос и, кажется, в эти минуты напрягает свои мышцы, чтобы вырваться из цепких объятий земного тяготения.

Люди уже не вмешиваются в происходящее. Подготовку к пуску они доверили автоматике, и она добросовестно, шаг за шагом, в последний раз проверяет системы ракеты-носителя и корабля.

В тишину космодрома вслушиваются Подмоскovie и Атлантика, Дальний Восток и Средняя Азия. Тысячи, многие тысячи людей ждут этот старт... Первый старт на

борт новой станции... Как встретишь ты своих первооткрывателей, «Салют-7»?

С Феоктистовым трудно разговаривать в Центре — он отвечает на вопросы лаконично, конкретно, деловито. Дома Константин Петрович несколько иной — позволяет себе поразмышлять вслух, подробно, с лирическими отступлениями, отвечать собеседнику.

Разговор о «Салюте-7», где должен работать советско-французский экипаж, начинается издали.

— Вы уверены в успехе? — спрашиваю я.

— Предпочитаю быть оптимистом, хотя в нашем деле это нелегко, — Константин Петрович улыбается. — Новая техника рождается в муках, но в целом сейчас возможностей несравненно больше, чем раньше. И машины, конечно, несравнимо сложнее. Рядом с ними первые аппараты, в том числе и «Восток», кажутся очень простыми...

— А ведь тогда при запусках волновались больше...

— Безусловно! Даже не могу представить, какое событие в космонавтике сейчас способно, так волновать людей, как старт Юрия Гагарина...

— Может быть, пилотируемый полет на Марс?

— Я сомневаюсь, что сейчас есть в нем необходимость. Другое дело, если бы там была жизнь — в любой форме, пусть даже простейшая амеба... А пока у нас немало дел на околоземных орбитах...

— В их числе астрофизические эксперименты?

— Конечно. Одна из важнейших задач сегодня — это вывод на околоземные орбиты различных обсерваторий. С помощью астрономических спутников уже получены поразительные научные результаты. Но на спутниках пока устанавливаются лишь небольшие инструменты, а на станциях можно разместить крупные телескопы.

— В какой мере опыт эксплуатации «Салюта-6» помог в разработке новой станции?

— Не в разработке, — уточнил Феоктистов. — За столь короткое время принципиальные изменения в конструкцию внести невозможно. Но по ходу полета космонавты проводили много профилактических работ, некоторые из них весьма сложные. И этот опыт бесценен. Думаю, вы правильно поймете меня, если скажу, что мы стре-



мимся всемерно облегчить работу людей в космосе. Это относится к новой станции. К примеру, на «Салюте-6» износились насосы системы терморегулирования. Полет Л. Кизима, О. Макарова и Г. Стрекалова во многом потребовался из-за этих насосов: они вскрыли жидкостный контур системы терморегулирования и «врезали» в него новые насосы. Это была ответственная и трудная работа. Полагаю, на «Салюте-7» ее проводить не потребуется, но тем не менее конструкция контура изменена, установку насосов можно проводить гораздо проще. Подобных усовершенствований на «Салюте-7» много: эта станция, не отрываясь от Земли, по сути, летала вместе с «Салютом-6», и мы имели возможность по ходу вносить необходимые коррективы.

— Какой, с вашей точки зрения, главный итог работы «Салюта-6»?

— О научной стороне говорилось много... Принципиальное достижение — это организация доставки на орбиту большого количества грузов. Создание транспортного моста «Земля — космос — Земля» позволяет решать практически любые научные и прикладные задачи. Причем, что немаловажно, стоимость килограмма полезного груза, доставленного на орбиту, снижается...

— Космонавтика и на бухгалтерях держится?

— Конечно. Необходимо стремиться к снижению расходов. Сейчас на Западе много пишут о челночном корабле. Бесспорно, это большое инженерное достижение, но стоимость вывоза килограмма груза на орбиту слишком высока. И американские специалисты прекрасно это понимают, как и то, что снизить ее в несколько раз им не удастся. А в конце концов в космонавтике,

особенно в будущем, один из первостепенных факторов — экономичность. Я глубоко убежден: тот путь, который выбран нами, то есть создание орбитальных комплексов и системы грузооборота между Землей и орбитой, бесспорно, на современном этапе самый выгодный и дешевый.

— Что было самым сложным при создании «Салюта-7»?

— Как и в любой космической технике, всевозможные испытания. Сначала отдельных узлов и систем — на экспериментальных установках, затем станции в целом. Когда цикл испытаний на заводе закончен, станцию отправляем на космодром, и там все начинается сначала... Монтажно-испытательный корпус, испытания носителя и станции отдельно, затем вместе, вывоз на старт и так далее... Испытания, испытания, испытания... Ведь все, что возможно, необходимо проверить на Земле! Надежность техники держится на испытателях... И это неизбежно — техника сложная. Помню, когда увидел первый макет электрической «начинки» корабля «Восток» в еще не собранном виде — сам корпус стоял отдельно, двигатели и приборы на столах, — мне стало страшно от количества кабелей. И тогда я подумал: разве может заработать все это хозяйство? Вы, наверное, слышали — мы называли этот участок цеха «тарзанником». Так много было кабелей и проводов, что в них легко было запутаться... Как в джунглях... А теперь мы понимаем: техника, которая так поражала нас тогда внешней сложностью, была, в сущности, простейшей.

Первый космический полет на новую станцию доверено осуществить Анатолию Березовому и Валентину Лебедеву.

Березовой попал в отряд космонавтов из авиации вместе с Юрием Романенко, Вла-

В зале Центра управления полетами.





димиром Джанибековым, Леонидом Поповым. Это набор 1970 года. Тем, кто тогда пришел в Звездный городок, предстояло работать на пилотируемых орбитальных станциях, а подготовка к такому старту занимает годы. Анатолий был дублером, принимал участие в управлении космическими полетами. Мечтал, конечно, о своем старте...

Судьба бортинженера «Союза» Валентина Лебедева может лечь в основу остросюжетного и драматического произведения. Сколько в ней неожиданных поворотов! После окончания Московского авиационного института был направлен на работу в конструкторское бюро, которым руководил академик С. П. Королев. Валентин мечтал о полете, но пройдет несколько лет, прежде чем он окажется в отряде. Но зато вскоре после прихода успешно совершит полет вместе с Петром Климуком. Казалось бы, путь на орбиту открыт: Валентин готовится к длительной экспедиции на «Салют-6» вместе с Леонидом Поповым, но, когда до старта останется всего два меся-

ца, произойдет несчастный случай — травма ноги, и Валентина Лебедева в экипаже заменит Валерий Рюмин.

Полет Лебедева и Березового начался 13 мая, но, по сути, они уже полгода в экспедиции, с того дня, когда родился их экипаж. Ежедневно, с утра и до позднего вечера, они были вместе в Центре подготовки космонавтов. Теоретические занятия сменялись консультациями со специалистами, тренировки чередовались с комплексными испытаниями.

— Слишком сложная техника?

— Да, станция «Салют-7» насыщена научной аппаратурой, — ответил Березовой, — каждый прибор, систему, эксперимент надо было изучить детально. Мне повезло, что рядом был Валентин. Станцию он знает до тонкостей, ведь еще «Салют-6» он вел с самого начала. Не только готовился к длительной экспедиции на станции, но и принимал участие в ее создании.

— Техника техникой, ее надо знать, — уточняет Лебедев, — но основная трудность все-таки в другом. Рождался космический экипаж. Нам вдвоем предстоит выполнять немалый объем работы, а это возможно, если у нас не будет никаких проблем в отношениях. Что я имею в виду? Взаимную уверенность. Нужно было поверить друг в друга, понимать особенности характера товарища... Как у альпинистов, которые уходят на штурм трудной вершины. Они в одной «связке», жизнь одного во многом зависит от другого. Мы с Анатолием нашли

На пресс-конференции, состоявшейся на космодроме Байконур за двое суток до старта советско-французской экспедиции, оглашен состав первого экипажа: сорокалетний командир экипажа Владимир Джанибеков, уже дважды побывавший на орбите, бортинженер Александр Иванченков, проработавший 140 суток на станции «Салют-6», и французский космонавт-исследователь Жан-Лу Кретьен. Его товарищу Патрику Бодри (крайний справа) еще предстоит побывать в космосе.







Экипаж корабля «Союз Т-6» на предполетном медицинском обследовании.

тот самый «ключ откровений», без которого нельзя вместе лететь в космос.

— Высоко ценю в людях доброту, — продолжает Лебедев. — Я видел Анатолия в различных ситуациях, не только во время тренировок, но и в семье. Пожалуй, там наиболее отчетливо проступает отношение к людям, к себе, к жизни вообще. Анатолий очень добрый человек, для меня это важно...

— Кстати, во время полета рядом с нами будут еще трое — методисты по кораблю и станции, врач экипажа. Вместе с нами они прошли весь долгий путь к старту, им предстоит работать с нами до посадки.

Во время старта вглядываешься в лица космонавтов на телевизионном экране. Поразному проявляются их чувства, ведь как-никак под ними работают ракетные двигатели — «огненные драконы, укрощенные человеком», как заметил один из конструкторов. Люди поднимаются ввысь на огненном водопаде, и даже стороннему наблюдателю подчас становится страшно. Но лица Анатолия и Валентина были спокойны. Они идут в космос столь же уверенно, как и к стартовой площадке.

В Центре управления звучит привычная информация:

— Тангаж и рысканье в норме...

— Полет устойчивый... Давление в камере сгорания в норме!

— Есть сброс обтекателя!

— 320 секунд полета. Давление в СА без изменений...

Активный участок полета завершается.

— Есть отделение корабля от носителя!

Они уже в космосе. «Союз» нырнул в тень планеты, и космонавты увидели немигающие звезды, настолько яркие, что нам, остающимся на Земле, даже трудно представить.

Два советско-французских экипажа — основной и дублирующий — понимают, что следующий старт за ними. Это должно произойти 24 июня 1982 года, если Березовой и Лебедев выполнят весь объем запла-

нированных работ. Только в этом случае орбитальный комплекс «Салют-7» — «Союз Т-5» сможет принять новый экипаж.

Газета «Котидьен де Пари» опубликовала интервью президента Национального центра космических исследований Юбера Кюрена:

Вопрос. Некоторые видные ученые, возражающие против предстоящего франко-советского космического полета, полагают, что его научная программа не представляет особого интереса.

Ответ. Те, кто отрицает научное значение полета, плохо информированы. Я сам ученый и не хочу полемизировать со своими коллегами, в чей добросовестности я не сомневаюсь; но я должен восстановить истину. Наблюдение, которое будет вестись над соотношениями между чувством равновесия и зрением, над кровообращением и различными видами его приспособления к условиям невесомости, представляет собой интересные исследования, для которых, естественно, требуется присутствие человека на космическом корабле.

Вопрос. Каких целей надеется достигнуть Франция в этом полете?

Ответ. Будучи третьей космической державой мира, мы должны подумать о нашей космической перспективе, во всяком случае в ближайшее десятилетие. Мы еще не сделали окончательного выбора между космическими кораблями с экипажами на борту и полностью автоматизированными космическими станциями. Для того чтобы представить предложения правительству, которое и примет окончательное решение, нам нужно послать в космос людей. Советский Союз предлагает нам такую возможность. Я не имею права лишать Национальный центр космических исследований половины его возможностей эксперимента.

Вопрос. Не вызывает ли чувство неудобства тот факт, что два французских космо-



навта, проходящие в настоящее время подготовку в Москве, офицеры?

Ответ. Это совершенно второстепенный вопрос. Мы организовали в свое время весьма открытый конкурс для претендентов. Выяснилось, что два эти офицера наилучшие из них. Это и логично, ибо предъявленные требования были весьма близки к тем требованиям, которые предъявляются к летчикам-испытателям. Иначе говоря, Жан-Лу Кретьен и Патрик Бодри проходят в Москве подготовку без мундира: они выступают в роли специалистов из Национального центра космических исследований, а не военнослужащих.

В 1970 году Патрик Бодри получил диплом летчика-истребителя, а Жан-Лу Кретьен поступил в училище летчиков-испытателей. Пять тысяч часов проведет он за штурвалом самолета, прежде чем придет в Звездный городок.

— Я много читал о Королеве, о Бабакине, ну и, конечно, о полетах космонавтов, — сказал мне как-то Кретьен. — Можно мне получить копию писем Бабакина? Я хотел бы, чтобы их прочитали мои сыновья.

Он помолчал, потом улыбнулся. Кстати, когда Жан-Лу смеется, он сразу становится каким-то более доступным. Все-таки служба в армии сделала свое дело: он всегда строг, подтянут, суховат. А улыбка у него мальчишеская.

— Перевод я сделаю сам, — пояснил Кретьен, — все-таки я упорно изучал русский язык!

У Жан-Лу четыре сына. Старшему — 19, младшему — 7 лет.

Когда младший приезжал погостить в Звездный, Жан-Лу удалось освободить вечер и свозить сына в цирк. Представление понравилось обоим.

...Июнь в Москве дождливый, холодный. Бьют тугие струи по оконному стеклу, тяжелые тучи нависли над городом. Неужели никогда не наступит лето?

А с Байконура сообщают: жара.

Кретьен и Бодри вместе со своими товарищами осваивают корабль в монтажно-испытательном корпусе. Последние тренировки перед стартом, одна из разновидностей космонавтского счастья. А чем же вообще счастлив космонавт?

В Центре управления встретился с Виталием Севастьяновым.

— Прошел медкомиссию без замечаний, — сказал он. И я увидел перед собой счастливого человека.

Георгий Гречко выглядел каким-то «всколоченным», его «ежик» упорно не поддавался расческе.

— Два часа назад прошел центрифугу, — радостно сообщил он.

— Как настроение? — поинтересовался у Владамира Ляхова.

— Отменное! Тренируюсь, надеюсь снова поработать там. — И космонавт показал на красную точку, плывшую по главному экрану Центра управления.

Притягательной силой обладает космос! Те, кто посвятил себя его изучению, счаст-

ливые люди, и они не скрывают этого. Наверное, поэтому все они готовятся к новым полетам, и, оказавшись на орбите, они всегда работают столь же самоотверженно, как в эти дни Анатолий Березовой и Валентин Лебедев. Впрочем, будь иначе, нельзя стать и оставаться космонавтом...

Советско-французский экипаж — «Памиры» — живет по собственному расписанию: так будет до перехода В. Джанибекова, А. Иванченкова и Жан-Лу Кретьена в «Салют-7». За точку отсчета примем 20 часов 29 минут 47,914 секунды — именно то мгновение, когда ракета оторвалась от земли Байконура и три человека начали свое восхождение к «Салюту».

Борт «Салюта-7». Анатолий Березовой и Валентин Лебедев летят над Тихим океаном. У экипажа станции был нелегкий день. Как обычно по четвергам, шло комплексное медицинское обследование экипажа. Его результаты были переданы на борт. Врач сообщил: замечаний по состоянию здоровья нет, физических нагрузок не уменьшать. Все-таки уже почти полтора месяца находятся космонавты в полете, а с длительной невесомостью шутки плохи. К тому же отмечены некоторые нарушения режима отдыха и работы.

Борт «Союза Т-6». Уже полтора часа продолжается полет «Памиров». Они в скафандрах — времени снять их пока нет. Владимир Джанибеков начинает проверку системы ориентации корабля. Александр Иванченков и Жан-Лу Кретьен контролируют работу остальных систем. Именно первый виток показывает, насколько хорошо прошло выведение на орбиту.

— Есть раскрытие антенн! — докладывает командир «Союза». — Система ориентации работает без замечаний.

— Герметичность в норме, — это голос бортинженера.

Уточняются параметры орбиты корабля.

Разговор между Землей и космосом насыщен сугубо техническими терминами и цифрами: надо сравнить информацию экипажа и данные, полученные по телеметрии.

После сеанса связи дежурный оператор Центра управления признается, что ему хотелось узнать у Жан-Лу Кретьена о его первых космических впечатлениях, но свой вопрос он так и не успел задать — времени не хватило.

«Эльбрусы» — Лебедев и Березовой — волнуются. Действительно, этот день они ждали давно. И кто знает, возможно, им придется сегодня принять небольшую долю снотворного — не так легко уснуть, когда вблизи (по космическим масштабам, конечно!) твои друзья, с которыми долго и упорно готовился к совместной работе.

Расстояние между станцией и кораблем после выведения «Союза Т-6» — около десяти тысяч километров.

«Союз Т-6». Бортинженер проверяет радиотехническую систему стыковки. Замечаний нет. Теперь уже можно открыть люк в бытовой отсек и снять скафандры. Кретьен впервые чувствует, что такое невесомость. Он отрывается от кресла — привязные ремни отстегнуты на первом витке —



и плывет в бытовой отсек. Жан-Лу улыбается... Второй раз с момента старта.

А на «Салюте-7» подъем в 9 утра. Дежурный оператор напоминает Березовому и Лебедеву, что «Памиры» отдыхают до 11 часов.

— У вас проблем не возникло? — спрашивает оператор.

— К стыковке готовы, — говорит командир.

— Значит, будем действовать, как на тренировке?

— Лучше, лучше... — смеется Лебедев. — Ведь теперь реальный корабль, а не модель...

— В середине июня, — рассказывает заместитель руководителя полета В. Благоев, — проводилась тренировка советско-французского полета. Некоторые операции повторяли по 5—6 раз. В этой тренировке принимали участие Анатолий Березовой и Валентин Лебедев, службы Центра управления и модель «Союза Т». Правда, вместо Джанибекова, Иванченкова и Крестьяна в нем работали методисты, которые готовили экипаж к полету. Во время тренировки вводилось много аварийных ситуаций — три-четыре неисправности на каждом витке. Проверялось, насколько быстро реагирует на них персонал Центра управления и насколько квалифицированно даются на борт рекомендации по их устранению. Четыре дня «Эльбрусы» работали вместе с нами... Такая тренировка необходима, чтобы в случае возникновения любых ситуаций во время реального полета дежурная смена смогла помочь экипажу.

...К счастью, неожиданностей нет. Техника надежна, экипаж подготовлен блестяще, да и опыт у Владимира Джанибекова и Александра Иванченкова немалый.

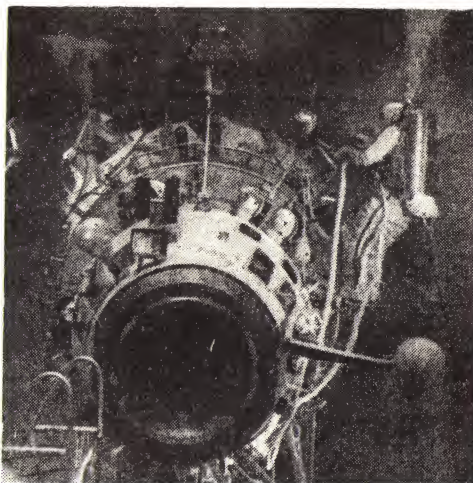
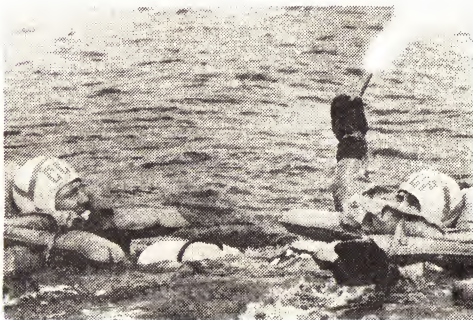
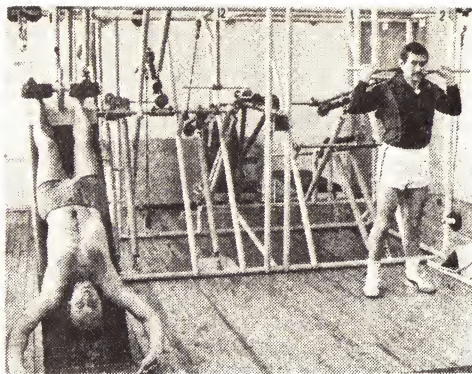
В шесть вечера начинается сближение со станцией. Вновь включается двигатель корабля. Связи с «Памирами» нет — корабль летит вне зоны радиовидимости. Правда, на экране главного зала Центра управления мы видим, что красная точка — корабль — сейчас пересекает один из «кругов связи»: в Средиземном море находится судно Академии наук. Но оно лишь принимает информацию из космоса — связь односторонняя.

— Начиная облет, — слышим голос Джанибекова, — расстояние около трехсот метров...

— Что-то случилось на борту? Почему облет?

Трудно было понять в эти минуты, что Владимир Джанибеков вел корабль на стыковку вручную! Когда станция и «Союз Т-6» вышли в зону действия Евпаторийского измерительного комплекса, включать телекамеры уже не имело смысла: космические аппараты были состыкованы...

Долго путь на орбиту, многому должны научиться космонавты, многое должны узнать, прежде чем они отправятся в космическое путешествие. Три верхних снимка показывают нам первый экипаж станции «Салют-7» — А. Н. Березового и В. В. Лебедева во время предполетной подготовки; на нижнем снимке — руководитель Центра подготовки космонавтов Г. Т. Береговой беседует с французскими космонавтами-исследователями.





Почему-то в этот момент вспомнился разговор одного западного журналиста и Мишеля Вейфосса, руководителя проекта «Космонавт». Этот ученый из Тулузы не только принимал участие в отборе и подготовке французских космонавтов, но и стоял у истоков научной программы экспедиции. Журналист спросил: «Есть ли между русскими и французами в этом полете доверие?»

— Странный вопрос, — ответил Мишель Вейфосс. — Без взаимного доверия нельзя летать в космос. Советской технике, советским космонавтам мы доверяем жизнь своего соотечественника. Как же можно столь выдающийся проект основывать на недоверии?! Сотрудничество ценно тем, что мы общими усилиями идем к цели и получаем результаты, в которых заинтересована наука во всем мире.

Ночью В. Джанибеков, А. Иванченков и Жан-Лу Кретьен должны открыть люки и перейти в «Салют-7»...

— Научная программа полета очень разнообразна, — сказал президент Национального центра космических исследований Франции Юбер Кюрьен. Он присутствовал на Байконуре при запуске корабля «Союз Т-6». — Достаточно привести такой факт: приборы и инструменты, спроектированные и изготовленные во Франции, весят около 400 килограммов. В подготовке французской

части космических исследований принимали участие более 20 научных институтов и лабораторий страны. Так что слова «советско-французская программа» с обеих сторон подкреплены надежно.

Свой первый рабочий день в «Салюте-7» Владимир Джанибеков, Александр Иванченков и Жан-Лу Кретьен начали с «Браслета».

«Это устройство предназначено для улучшения самочувствия космонавтов в период адаптации. Оно представляет собой индивидуальные набедренные пережимные манжеты из эластичного упругого материала с фиксирующим поясом, надеваемые поверх полетного костюма», — записано в инструкции, где подробно говорится о том, как именно проводить эксперимент.

В первые часы полета кровь приливает к голове — на орбите нет земного тяготения. Бывает, что лицо распухает, возникают болевые ощущения. Манжеты уменьшают приток крови к верхней половине тела, они в какой-то степени имитируют земную тяжесть.

— Пользоваться «Браслетом» удобно, — поясняет нам Патрик Бодри. — Это очень простая система, работает она прекрасно. Во время подготовки к полетам нам с Жан-Лу много раз приходилось «ходить» вниз головой. Есть специальный тренажер в Звездном городке, в котором используется «Браслет». Зажимаешь манжеты, и, хо-



## ЛЕТЧИЦА СТАРТУЕТ В КОСМОС

В соответствии с советской программой исследования космоса, 19 августа 1982 года в 21 час 12 минут московского времени стартовал пилотируемый космический корабль «Союз Т-7». Его экипаж: ко-

мандир корабля Л. Попов, бортинженер А. Серебров, космонавт-исследователь С. Савицкая. На следующий день «Союз Т-7» состыковался со станцией «Салют-7», и на борту комплекса «Салют-7» — «Союз Т-5» — «Союз Т-7» в течение недели работали 5 космонавтов.

Важная особенность этой экспедиции посещения состоит в том, что в состав экипажа входила женщина — вторая стартовавшая

в космос и первая в составе группы космонавтов на борту долговременной орбитальной станции. Космический полет Светланы Савицкой — закономерный этап ее биографии: парашютистка, пилот, инструктор авиационного спорта, летчик-испытатель, она освоила более 20 типов самолетов, налетала на них 1500 часов, установила 18 мировых авиационных рекордов, в 1970 году была абсолютным

ХРОНИКА КОСМИЧЕСКОЙ ЭРЫ



тя висишь вниз головой довольно долго, прилива крови не чувствуешь... Жан-Лу подтвердил из космоса, что он испытывает такой же эффект, как и во время подготовки к этому эксперименту на Земле.

Приблизительно через час космонавты ослабили манжеты, сняли с ног «Браслет». Постоянно им пользоваться нельзя: все-таки следует привыкать к невесомости.

Со стороны могло показаться, что Жан-Лу Кретьен занимается не очень серьезным делом — он все время пытается быстро поднять руку. Но, оказывается, в условиях невесомости столь привычный нам взмах рукой требует осторожности и постоянного контроля. Ведь быстрое поднятие руки в космосе изменяет позу человека (отсюда название эксперимента — «Поза»): космонавт попросту начинает вращаться! Чтобы сохранить равновесие, нужно следить глазами за движением руки... Как и предусмотрено программой, Жан-Лу Кретьен закрывает глаза, отводит их в сторону — и вопреки своей воле «плывет» в невесомости. Валентин Лебедев снимает на пленку каждое его движение.

— Аппаратура, созданная во Франции, — комментирует Патрик Бодри, — регистрирует биоэлектрическую активность разных мышц, которые поддерживают устойчивость тела. Этот эксперимент, впервые проводящийся в космосе, комплексный. Он начался на Земле, продолжается в станции,

а завершится после возвращения экипажа. Ученые Франции и Советского Союза получат принципиально новые данные о состоянии человека, попавшего в космос, и в итоге это поможет людям, улетающим на орбиту.

Идет бортовая пресс-конференция.

— Где легче работать — на орбите или на Земле? — вопрос адресован новичкам — Березовому и Кретьену.

— При переходе к невесомости, то есть в момент отделения корабля от третьей ступени ракеты-носителя, возникает ощущение перевернутости, будто летишь вверх ногами, — сказал Анатолий Березовой. — Но потом быстро привыкаешь к новым условиям.

— В космосе перемещаться легче, — добавляет Кретьен. — Все предметы здесь живут собственной жизнью — они двигаются в станции, как им заблагорассудится. К этому нужно привыкнуть.

— А как устроились? Ведь вас в станции вместо двух стало сразу пятеро?

— Спальные места для «Памиров» мы приготовили, — ответил Лебедев. — Жан-Лу воспользовался тем, что мы предложили, а Володя и Саша устроились на вертикальной стенке. Впрочем, вы понимаете, что у нас нет ни потолка, ни пола — эти понятия в космосе условны...

— Вы пролетали над Францией, над родным городом. Какой вы увидели вашу страну из космоса?

чемпионом мира по высшему пилотажу.

Полностью выполнив свою научную программу (эксперименты по получению сверхчистых биологически активных веществ, астрофизические и геофизические эксперименты с использованием советской, чехословацкой и французской аппаратуры, фотографирование некоторых районов акватории Мирового океана и суши, медико-биологические исследования и др.), Л. Попов, А. Серебров и С. Савицкая благополучно вернулись на Землю на корабле «Союз Т-5», спускаемый аппарат которого 27 августа в 19 часов 04 минуты московского времени совершил посадку в 70 километрах от города Арналык. Пилотируемый корабль «Союз Т-7», на котором прибыла эта экспедиция посещения, остался на станции, и 29 августа А. Березовой и В. Лебедев осуществили его перестыковку — они перешли в корабль, отвели его от агрегатного отсека станции, развернули на 180 градусов и пристыковали к станции с противоположной стороны — к ее переходному отсеку. Таким образом стыковочный узел на агрегатном отсеке был освобожден для проведения транспортных операций по снабжению станции топливом и грузами.





— Только на третьем витке появилась возможность взглянуть в иллюминатор — до этого было очень много работы. Мы как раз пролетали над Бретанью — это было восхитительно. Прекрасно просматривались огни на Земле, — говорит Жан-Лу.

Мишель Вейфосс все эти дни внимательно следит за работой Жан-Лу Кретьена. Пожалуй, он больше всех своих коллег проводит время в Центре, не пропускает ни одного сеанса связи.

— Я не только принимал участие в формировании научной программы, — сказал ученый, — но и имею самое непосредственное отношение к Жан-Лу как руководитель проекта «Космонавт». Кстати, он еще называется проект «Человек-звезда». Вы видели нашу эмблему?

— Человек идет сквозь звезды...

— Это символ. Мы хотели показать нашему народу, что впервые француз дотянулся до звездного неба. Не правда ли, многие поколения об этом мечтали?

Мишель замолчал. Наверное, он искренне, по-доброму завидовал Кретьену. Ведь пять лет назад Мишель Вейфосс сам принимал участие в «конкурсе космонавтов». Тогда американцы предложили западноевропейцам отобрать кандидатов для полета на челночном корабле. Конкурс был организован с типичным американским размахом — телевизионным шоу, широкой рекламой.

— Я относился к конкурсу очень серьезно, мечтал о полете, — говорит Мишель Вейфосс, — попал в число победителей, но реклама так и осталась рекламой... В 1979 году мне предложили возглавить вполне реальный проект — полет первого французского космонавта на советском корабле. Я согласился.

— И тоже хотели лететь?

— Руководителю тяжелее, чем космонавту. Надо было заниматься отбором как кандидатов, так и экспериментов для этой миссии. Ну и нельзя же пользоваться служебным положением... — Вейфосс рассмеялся.

— Ваши прогнозы на будущее?

— У меня такое ощущение, что мы в конце определенного этапа пути. Срок подготовки полета был очень мал, каждую проблему нужно было решать быстро. Сложностей хватало, но все они успешно преодолены благодаря великолепным контактам, которые сложились у нас с советскими коллегами — учеными Института космических исследований и Института медико-биологических проблем, со специалистами Центра подготовки космонавтов и Центра управления полетом. Я думаю, что полет первого экипажа СССР и Франции — это начало. Надеюсь, что еще в этом веке удастся, к примеру, осуществить длительную экспедицию французского космонавта, и признаю, что сам бы хотел принять в ней участие.

Серж Кучми заскочил в буфет, попросил чашку кофе. Увидел Леонида Кизима и Владимира Соловьева, пожал им руки и, не присаживаясь, начал объяснять:

— Гоняюсь за Венерой. Надо обязательно выяснить, не мешает ли она при съемке...

Мы ведь помогаем экипажу, они ждут наших советов, а до начала сеанса, — ученый мельком глянул на часы, — всего двенадцать минут.

И он так же стремительно исчез, как и появился.

— Сейчас идет один из самых оригинальных экспериментов, — сказал Леонид Кизим, — мы долго готовились к нему, но в космосе многое оказалось сложнее...

— Аппаратура настолько чувствительна, — добавил Владимир Соловьев, — что засветка возможна не только от полной Луны, но и от Венеры, Сатурна, Юпитера. Специалисты боятся этих планет, и не без оснований — светят они там ярко, — Владимир махнул вверх, — но ребята работают уверенно — уже несколько десятков кадров сделали...

Коротка космическая ночь — она длится всего чуть более получаса, но, к счастью, повторяется часто. Глаза уже привыкли к темноте — минут десять потребовалось космонавтам, чтобы освоиться в станции: ведь сейчас в ней погашены все светильники, иллюминаторы прикрыты крышками. В руках у Анатолия Березового фонарик, но он им воспользуется позже, когда начнется второй этап съемки.

Вычислительная машина «Дельта» сделала свою работу — помогла точно сориентировать комплекс в пространстве. В астроориентатор вставлена «маска» — пластинка с нанесенным на ней созвездием, которое необходимо совместить с тем, что находится на небе.

— Звезды видишь? — спрашивает Березовой бортинженера.

Лебедев работает у астроксекстанта. С его помощью можно добиться еще большей точности.

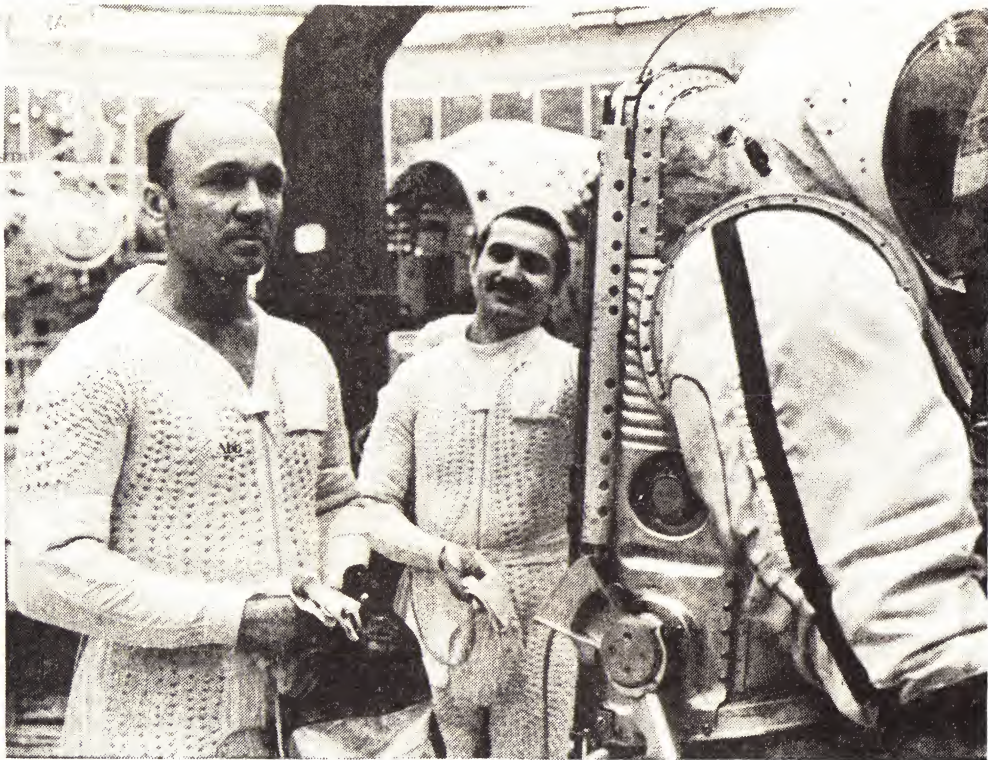
— Звезды держу, — говорит Валентин.

У девятого иллюминатора хлопочет Жан-Лу Кретьен. Там стоит «Пирамид». Французский космонавт ведет съемку центра Галактики. Рядом с ним Александр Иванченков. В этом сеансе он работает с аппаратурой «ПСН». В следующем он поменяется местами с Кретьеном: такой обмен помогает избежать личных погрешностей.

«Пирамид» — фотографическая камера очень высокой чувствительности. С ее помощью изучается атмосфера, межпланетная среда и Галактика в видимой и близкой инфракрасной областях. «ПСН» — фотоаппарат, установленный на одном из иллюминаторов и регистрирующий слабые излучения ночного неба, в том числе из далеких областей пространства, находящихся за пределами нашей Галактики.

За многие месяцы тренировок на Земле да и в космосе космонавты научились четко действовать «вслепую». За одну короткую космическую ночь им удастся провести съемки двух источников. Вот сейчас уже запечатлен на пленке центр Галактики, и Анатолий Березовой включает на несколько секунд фонарик. Он отдает распоряжение «Дельте» начать ориентацию комплекса на второй источник — пришла очередь Туманности Андромеды.





Будущие космические должностные лица — А. Н. Березовой (справа) и В. В. Лебедев готовят к очередной тренировке.

— Рождается новая область астрофизики, — говорит Даниэль Сакот, один из создателей научной программы советско-французской экспедиции, — для нас эксперименты «Пирамид» и «ПСН» имеют большое значение, по сути, сейчас отрабатываются новые методы наблюдений. Со временем можно будет перейти к исследованию с автоматических станций, но для этого необходимо тщательно проанализировать результаты работы космонавтов. И то, что пленки будут возвращены на Землю, имеет огромное значение — ведь по телеметрическим каналам чрезвычайно сложно передавать такую информацию.

И вот уже пора собираться в обратный путь.

— Мы не отпустим Кретьена, пока он не поднимет нам орбиту, — пошутил в одном из сеансов Березовой. Но действительно, 1 июля с помощью корабля «Союз Т-6» была проведена коррекция орбиты всего комплекса — он перешел на более высокую орбиту, а включение двигателя корабля позволило проверить его работу перед спуском.

Владимир Джанибеков, Александр Иванович и Жан-Лу Кретьен перенесли в свой «Союз» кассеты с пленками, ампулы, часть оборудования.

Потом была посадка. «С точностью великопленного хронометра», — как сказал на пресс-конференции Жан-Лу Кретьен.

На встречах в Москве и Париже, в Центре управления полетом и в Звездном город-

ке члены советско-французского экипажа говорили о том, что они уверены: в ближайшем будущем состоятся новые старты, в которых вместе с советскими космонавтами примут участие и их французские коллеги.

Наверное, так и будет...

Уже этот полет показал, что французских летчиков, устремленных в космос, и наших космонавтов объединяет многое и главное — понимание своей высокой миссии, ее важности в самом широком смысле. Вспомните слова замечательного французского пилота и писателя, открывшего людям тайны и неповторимость Полета, мысли и сердце Летчика: «Его величие — в сознании ответственности. Он в ответе за самого себя, за почту, за товарищей, которые надеются на его возвращение. Их горе или радость у него в руках. Он в ответе за все новое, что создается там внизу, у живых, он должен участвовать в созидании. Он в ответе за судьбы человечества — ведь они зависят и от его труда».

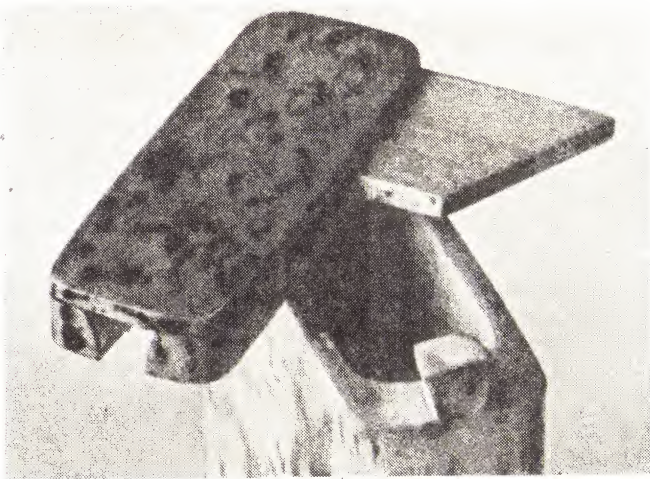
...Сент-Экзюпери...

...Летчики полка «Нормандия-Неман»...

...Космические пилоты...

...Высокая миссия стартующих во Вселенную, чтобы познавать и созидать, объединять усилия народов для дел важных и благородных...





## СЕКРЕТ ПОРТСИГАРА

А. КАЛИНИН.

«Этот портсигар с 1937 года никто не смог открыть, его надо открывать против мысли человека», — говорит Константин Александрович Печинкин, замечательный мастер работ по дереву из города Шенкурска Архангельской области. С этими словами он передает мне небольшую лакированную коробочку.

Известно, что русский Север — надежный хранитель (да и создатель) национальной культуры русского народа. Здесь остались живы самобытные обряды, песни, предметы искусства и быта. Есть такое понятие — связь времен. На Севере эта

связь наиболее прочна, здесь она меньше, чем в других местах, разорвана бурным двадцатым веком.

В Шенкурском краеведческом музее целая витрина занята работами Печинкина. Он делает оригинальные головоломки — погремушки (шаркунки), резные пирамиды, деревянные ударные музыкальные инструменты.

В 1929 году Печинкин работал на сплаве на реке Пинега и там, когда жил в лесной избушке, видел, как кто-то из сплавщиков вырезывал шаркунки одним ножиком. Это он запомнил на всю жизнь. Потом до семи-десяти лет не занимался деревянными поделками — других забот хватало. И только в 1974 году сделал первый раз по памяти несколько шаркунок. Ими заинтересовались работники музеев.

— Все делаю из досточек, — продолжает Константин Александрович, — без клея и гвоздя, каждую досточку в зажим. Меня занимает разнообразие поделок, придумываю сам. Конечно, делаю и переделываю, но добиваюсь задуманного.

— А что это за портсигар

Шаркунки — русская народная погремушка-головоломка.

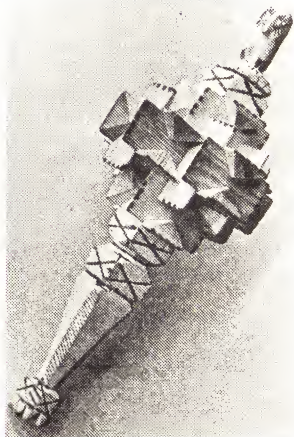
с секретом, который вы показали?

— Дело было до войны, в Кемь. Это на побережье Белого моря, напротив Соловецких островов. Там на шпалорезном заводе один рабочий показал брату особенный портсигар с секретом и рассказал, как его открывать. Фамилию брат не называл, а теперь уж не спросишь, — его самого нет в живых: война забрала.

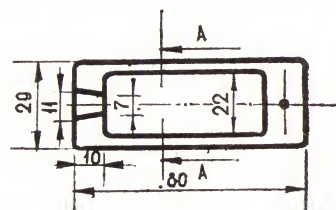
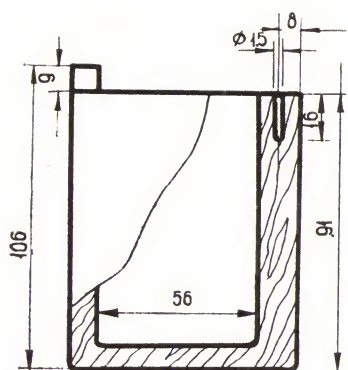
Несколько таких портсигаров Константин Александрович сделал по рассказу брата. И не нашлось ни одного человека, который смог бы раскрыть секрет их запора. Деталей в портсигаре семь, а чтобы его открыть, нужно сделать в определенном порядке шесть движений. Причем у хозяина этой вещицы все движения сливаются в одно, и портсигар открывается мгновенно.

В первоначальную конструкцию Печинкин ввел усовершенствование. Дело в том, что раньше портсигар мог случайно открыться, когда его долго крутили в руках. Правда, это только увеличивало недоумение того, кто пытался разгадать секрет. Все равно нельзя было понять, как тот открылся. А потом портсигар так же случайно закрывался... Теперь, после усовершенствования, его случайно уже не открыть.

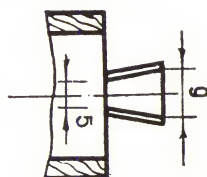
В чем же секрет? Посмотрим на чертеж, который мы приводим здесь для тех, кто захочет сделать себе такой портсигар-головоломку. В основании крышки портсигара имеется запорный элемент — замок 4, который не дает сдвинуть крышку. В подвижном клине 3 есть фигурный паз. Если замок переместить в этот паз, то портсигар откроется. Чтобы это произошло, необходимо выполнить шесть движений. 1) Перевернуть портсигар вверх дном (это значит «против мысли человека»). 2) Поставить клин 3 под углом 90° к корпусу портсигара. Угол поворота клина задает мастер, когда делает портсигар. Для каждого экземп-



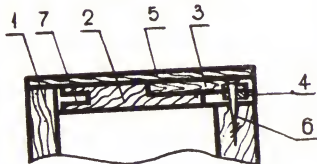




По А-А



Корпус (1)

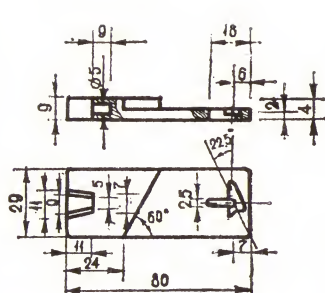


Устройство секретного запора портсигара. Крышка (5), ось (6), пружина (7).

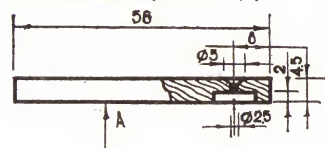
ляра он может быть разным. 3) Нажать пальцем на крышку, чтобы сжалась пружина 7 и замок выпал из основания крышки 2 в паз клина 3. Установить эту распорную пружинку и придумал Печинкин. 4) Затем клин поворачивают на любой угол, больший 90°. 5) Портсигар снова переворачивают. 6) Сдвигают крышку. Портсигар открыт.

Закрывается он проще: крышку задвигают до упора, клин ставят в требуемое положение (в нашей конструкции на 90°), а затем утапливают внутрь портсигара.

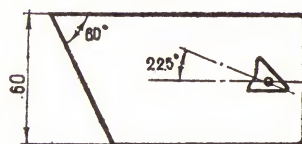
Механизм запора пора-



Основание крышки (2)



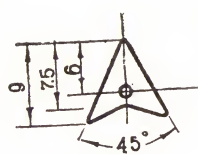
Вид А



Клин (3)

жает продуманностью каждого элемента и может сравниться разве что с конструкцией ручного оружия. Например, ось замка проходит точно через его центр тяжести, благодаря чему исключается заедание замка оси. Конфигурация замка выбрана такой, что при вращении он опирается на края паза всегда не менее чем в трех точках и перемещается из одного паза в другой только в одном-единственном положении. Даже ласточкин хвост на корпусе сделан сходящимся, чтобы портсигар удобнее было закрывать.

Несколько советов по изготовлению. Портсигар состоит из четырех деревянных деталей и трех металлических. Корпус 1 вырезан из целого куска липы, но может быть склеен и из отдельных планок. Размеры его приведены на чертеже, по желанию их можно изменить. Сначала рекомендуем сделать замок 4. Он выпиливается из листового металла толщиной 2—2,5 мм. В центре тяжести замка сверлится отверстие для оси. По готовому замку, как по шаблону, вырезают два одинаковых паза: один



Замок (4)

в основании крышки 2, второй — в клине 3. Крышку и клин делают из того же сорта дерева, что и корпус. В качестве оси 6 используют шуруп диаметром 2—2,5 мм с потайной головкой. Пружину 7 длиной 13—15 мм навивают из стальной проволоки диаметром 0,5—0,7 мм с шагом 1,5 мм. Пружина должна работать на сжатие. Деревянная крышка 5 имеет размеры 80 × 29 × 3 мм.

Собирают портсигар в следующей последовательности. На корпус устанавливают основание крышки, в паз которой вкладывают замок. На основание крышки ставят клин и шурупом соединяют вместе корпус, основание крышки, замок и клин. Затем в основание крышки вставляется пружина, и вся конструкция еще и еще раз проверяется на безотказность работы запирающего механизма. И только после этого на основание крышки сверху приклеивают крышку.





# О Б Р А З Н Ы Й Я З Ы К И НАУЧНЫЕ ГИПОТЕЗЫ

Доктор биологических наук А. МАЛЕНКОВ и И. КОЛОТЫГИНА.

**Попевели мозгами.** Каждый не раз слышал этот не слишком вежливый, но в общем-то дружеский призыв мыслить. Недавно японские нейрофизиологи, применив изощренную технику эксперимента — введя прямо в мозг тончайшие световоды, — воочию увидели, что нервные клетки действительно «шевелятся», то есть совершают движение наподобие амёб. Эти движения усиливаются в периоды интенсивной работы мозга. Так что выражение «шевелить мозгами» имеет буквальный смысл.

Случайно ли устойчивый оборот образной разговорной речи точно отразил сущность явления, глубоко скрытого от невооруженного взгляда, или же такое совпадение закономерно? На первый взгляд такая постановка вопроса звучит не более чем шуткой. Но в начале девятнадцатого века никто, кроме Шлимана, не верил, что в «Илиаде» Гомера точно указано местоположение Трои. Та же история повторилась при поисках Ниневии Лейбардом, который под одним из ничем не примечательных глиняных холмов Месопотамии в точном соответствии с библейской версией нашел руины этой столицы Ассирийской державы. В обоих случаях буквальное прочтение, кажущееся первоначально наивным и даже нелепым, приводило к весьма плодотворным научным результатам...

Разговорная речь, ее богатство, точность, выразительность, образность рождены столетиями, десятки поколений отбирали и шлифовали устойчивые ее обороты. Так почему же не принять в качестве вероятного, что многие такие обороты действительно обладают эвристической силой, то есть способностью при тщательном их анализе открывать сущность явлений? Ведь, как справедливо писал П. Валери, «в глубинах времени и ясности в обход душа свое богатство создает» — наши понятия первоначально рождаются в результате длительного деятельного опыта, в том числе неосознаваемого. Позднее коллективная практика, сознание подвергают их строгой и всесторонней проверке. Вот почему эти

понятия могут нести прямые сведения о таинственных для нас процессах мышления, проявлениях духовной жизни.

**Память. В глубинах памяти. Прорезалось в памяти. Всплыло в памяти. Мысль вертится в голове. Мелькают догадки. Провал в памяти.** При чтении этих оборотов возникает наглядный образ памяти — это нечто объемное, имеющее глубину, то, в чем можно всплывать, вообще двигаться. Воспринимают путем случайных, повторных, стремительных блужданий по этому таинственному пространству, в котором можно заблудиться. Не говорит ли об этом слово «заблуждение», столь часто употребляемое для обозначения ошибочных идей?

В обиходе современной науки бытуют три варианта гипотезы о том, как организована память. Одни исследователи считают, что информация записывается в мозге в больших молекулах, структурные единицы которых выполняют роль букв или слов. Другие склонны думать, что важнейшими элементами памяти являются особые соединения между нервными клетками — синапсы, которые изменяют свои свойства под влиянием важнейшей информации. И, наконец, третьи — согласны с мнением ведущего исследователя в области памяти академика Михаила Николаевича Ливанова. Память, по Ливанову, можно наглядно представить в виде сложного объемного узора, меняющегося во времени таким образом, что между отдельными частями мозга, вовлеченными в совместную работу при первоначальном восприятии события, возникают и сохраняются согласованные ритмы. Представьте себе многомиллионный ночной город: окна домов освещены, причем свечение каждого окна, этажей, целых домов подчинено сложным ритмам. Отдельные люди, кварталы, улицы, районы ведут друг с другом разговор ритмами этой световой музыки.

Очевидно, что наглядный образ памяти, складывающийся, когда мы слушаемся в устойчивые обороты разговорной речи, гораздо лучше согласуется с представлениями о ритмической природе памяти, чем



с гипотезами о молекулах памяти или синаптическом ее механизме. Ритмические узоры в мозге, возникновение временной согласованности ритмов между разными его отделами, участвующими в запоминании события, недавно показаны экспериментально. Открытый мозг — это возможно во время операций — освещали ультрафиолетовыми лучами, в которых видно люминесцентное свечение молекул НАД-Н — важнейших трансформаторов энергии, и таким образом могли следить за изменением концентрации этих молекул в нервных клетках. А концентрация этих молекул меняется вместе с электрической и метаболической активностью клеток. Так вот, люминесцентное свечение мозга действительно напоминает картину ночного города, в котором жители перегораживают друг с другом мельканием света в окнах своих домов.

**Бродят мысли в голове. Закралась мысль. Мысль осенила. Мысль взбрела в голову. Мысль сверлит. Отключиться от мыслей. Ошарашен мыслью...** Различные способы появления и движения мысли — когда-нибудь и им будут, наверное, найдены соответствующие механизмы. **Глубокая мысль. Поверхностная мысль. Мелкая мыслишка.** Мысль, как и память, имеет объем. **Светлая мысль. Яркая мысль. Прозрачная мысль. Туманная мысль. Четкая мысль.**

У мысли есть своя четкая структура, и она может быть охарактеризована по степени видимости, осознанности этой структуры. **Яркая мысль.** Соответствуют ли ей более интенсивные процессы в клетках, не будет ли более ярким при такой мысли свечение НАД-Н?

**Это поразило его до глубины души. Сознать в глубине души** (душа, оказывается, как мысль и память, имеет объем!). **Большая душа. Широкая душа. Сомнение закралось в душу** (то есть душа больше «по объему» отдельного чувства, мысли). **Душа поет. Что-то непонятное творилось в его душе. В душе он осознал. Душевное движение. В душевном порыве. Полет души.** Нам предстоит еще понять точный смысл этих выражений. Пока лишь ясно, что они характеризуют различные состояния психики, но когда-нибудь нам наверняка будет более ясен смысл этих различий, их природа на разных уровнях организации материи, включая функции мозга.

**Любовь с первого взгляда.** Этот оборот разговорной речи фиксирует важнейший факт — способность человека (а в принципе, вероятно, и некоторых высших животных, дельфинов, например) мгновенно определять высокое соответствие двух личностей. Соответствие с какой точки зрения? Кто может определить и оценить объективно это соответствие, понятие в данном случае вроде бы сугубо субъективное, недоступное для внешнего мира, — тайну двух? Или же тут есть и объективная мера — высокая вероятность или надежда оставить совершенное потомство?

**Немыслимая чепуха.** Значит, есть чепуха мыслимая? А следовательно, есть вещи и явления реальные и существующие, а

могут быть мыслимые в противопоставление нем мыслимым. Значит, не все может быть даже мыслимо, и даже мыслимые меры имеют свои естественные ограничения. В чем ограничения — вот еще один вопрос, подданный внимательным отношением к нашему языку.

Многое можно извлечь не только из существующих оборотов разговорной речи, но и из факта их отсутствия. Например, «мысль родилась», но нельзя сказать «мысль умерла». В этих случаях мы говорим о смерти идеи, гипотезы, теории, оказавшейся ложной. В отсутствии такого оборота заключена великая истина бессмертия мысли, идеи преодоления смерти с появлением мышления.

О многих сложных и высоких явлениях природы и человеческой психики — таких, как память, мысль, любовь, — трудно или невозможно получить сведения привычными методами естественных наук, в которых царит число, численная мера. Тут явно требуются иные подходы, ближе стоящие к художественному творчеству. И не послушит ли анализ разговорного языка — этой питательной среды поэзии и литературы — тем мостом, который свяжет два основных подхода к познанию человека — гуманитарного и естественнонаучного?

Обороты разговорной речи могут дать полезную пищу для размышления и в обширной области физиологических наук. **В сердце екнуло.** Каким процессам это соответствует? **Душа ушла в пятки, сидит в печенках, дыхание сперло, защемило в груди** — каждому из этих и подобных выражений наверняка соответствует конкретный физиологический механизм, а сами выражения фиксируют явления, которым надо искать объяснения.

**Пища для ума. Можно умереть от скуки.** Не говорят ли эти выражения о совершенно исключительной роли внешних впечатлений для работы, развития и существования мозга? Эта роль, конечно, лишь в малой степени осознана в педагогике.

Работая с устойчивыми оборотами речи, следует иметь в виду, что есть среди них и имеющие явный назидательный смысл — сюда относятся по большей части пословицы и поговорки или исторически обусловленные, взятые из литературы и связанные таким образом к конкретным ситуациям. Не исключено, однако, что и такие обороты могут нести двойной смысл — исторически обусловленный и второй — вскрывающий механизмы формирования понятий.

Вторжение в научный язык массы специальных терминов, особенно тех, что являются «кальками» с английского, подчас создает помеху мышлению людей, занятых наукой. Происходит отрыв мышления от своего естественного субстрата — родного разговорного языка. Это порождает систему плоских штампов вместо системы понятий. Вместо животного удивления перед неизвестным явлением — набор готовых ответов из готовых терминов. А ведь устойчивые обороты разговорной речи точно отражают явления. Почему бы не



использовать их максимально широко и в языке науки? Разве специальные термины, особенно чуждые родному языку, точнее? Ведь, как правило, для этих терминов нужно давать определения, а, как известно, для сложных понятий нельзя давать корректных определений так, чтобы посредством таких понятий можно было создать замкнутую, логически непротиворечивую систему. В математике это было строго доказано Гедделем еще в первой четверти нашего века.

Явления мира, особенно связанные с человеком и его психикой, многомерны. Понятия, их отражающие, также должны быть многомерны. Этому требованию как нельзя лучше соответствуют устойчивые обороты разговорной речи — эти крупитцы, искорки поэтического восприятия мира. Очевидно, что поэтическое воспитание, язык поэзии обладает огромной емкостью и точностью, на многие порядки превосходящие емкость и точность сухого терминологического языка науки.

## ● КОММЕНТАРИИ

# ЧТО ФИКСИРУЕТ ЯЗЫК И ЭПОС?

Академик Б. КЕДРОВ.

**В** любопытной заметке И. Колотыгиной и А. Маленкова поставлено сразу несколько вопросов, в которых затрагиваются очень разные области научного знания. Мне хочется расчленить эти вопросы, чтобы показать источники того, что авторы иногда удачно, а иногда, на мой взгляд, не совсем удачно называют научными гипотезами.

Народный эпос может сохранить в себе информацию о реальных исторических событиях или природных явлениях — землетрясениях, наводнениях, солнечных затмениях и т. д., — пережитых народом, примеры чего приводят авторы. Но и тут необходим критический подход, например, к легенде об Атлантиде или о граде Китеже, а также о прилетах инопланетян в далеком прошлом на нашу Землю.

В отличие от поддающейся фактической, эмпирической проверке конкретной информации о событиях прошлого, сохранившейся в народном языке и эпосе, фантазия народов создала множество сказочных образов. Фантазия народа как бы предсказывала возможность и даже направление будущих технических изобретений. Вспомним коверсамолет, подводное царство (прообраз водолазов, аквалангов, подводных стан-

ций), всевидящий алмаз (прообраз телевизора), издалека доходящий звук голоса (прообраз телефона и радио) и многое другое. Основой фантазии служили здесь реальные явления природы: птицы летают; почему же не мог бы летать и человек? В воде живут не только рыбы, но и млекопитающие; почему же не могли бы жить там и люди, например, Садко? Глаз видит очень далеко; отчего же нельзя видеть еще дальше (телескоп) и вообще все, что захочется, где бы оно ни находилось (телевидение)?

Но очевидно, что источник догадок здесь совершенно иной, нежели в первом случае, здесь речь идет о воображении, то есть о фантазии, проводящей пути к реальному будущему, а тогда речь шла о памяти, сохранившей в себе следы, отпечатки реального прошлого.

Совершенно иными представляются мне образные выражения в народном языке, подобные совету «пошевели мозгами». Это только образ, в котором, как кажется, не следует искать буквального значения, а понимать его надо исключительно в переносном смысле: «пошевели мозгами» значит «поразмышлить», «порассуждать». Мысль, рассуждение свободны в

своем движении, в своих полетах, а вот мозг заключен в тесную черепную коробку. Он там не может двигаться, передвигаться с места на место. А так как застывшее, неподвижное не может родить чего-то нового (вроде мысли или рассуждения), а движение тут жестко ограничено, то и родился образный призыв «пошевелить мозгами».

Искать же здесь аналогию с тем, что нервные клетки в мозгу действительно шевелятся, мне кажется натяжкой, так как никакого даже отдаленного намека на связь этого нейрофизиологического открытия с разговорным выражением «пошевели мозгами» нет. Скорее уж здесь можно было бы усмотреть косвенную догадку о связи между мозгом и мышлением в качестве его функции: чтобы поразмышлить, надо обязательно «подвигать», «пошевели мозгами», то есть заставить орган мышления работать.

Кстати, если продолжить рассуждение авторов, то следовало бы искать такого рода аналогии и с другими подобными выражениями, например, «раскинуть мозгами». По этому случаю я вспоминаю, что когда в годы первой русской революции был убит бомбой, брошенной Каляевым, московский генерал-губернатор Сергей Александрович (дядя царя, исключительно тупой и бездарный сановник), в Москве острили, что это первый случай, когда Сергей Александрович «раскинул мозгами». Но ведь нельзя же видеть здесь какую-то действительно связь с образным разговорным выражением, которое



должно пониматься только в переносном, но не буквальном смысле.

Особенно интересны, как мне кажется, приведенные авторами примеры того, как понятиям духовного порядка, заведомо непространственной природы, приписываются черты физического характера — объемности, освещенности, добавлю от себя — осязаемости, — например, «твердость духа», «мягкость характера» и т. д. Я бы искал здесь прежде всего ассоциации с художественным эстетическим восприятием действительности, что и делают авторы, но не с физической основой соответствующих психических явлений, например, в случае представления о глубине памяти как о понятии якобы объемного порядка. Говорят, например, об **углублении** в сущность явления, **о менее глубокой и более глубокой** их сущности, но ясно, что здесь только образное выражение, только чисто условное сопоставление с представлением о физической глубине, но ничего «объемного» в пространственном смысле здесь нет, и нет никаких источников для создания научных гипотез. Иначе всем вообще разговорным выражениям можно будет подыскать и вложить в них вовсе не свойственный им смысл. Например, выражение «мысль прояснилась» или «просветлела» (подобно прояснению пасмурного поначалу дня) истолковать как указание на функционирование в мозгу некоторых элементарных процессов электромагнитного порядка, которые улавливаются тончайшими физическими приборами.

Поиск обязательно буквального смысла в образных разговорных выражениях, имеющих лишь переносное значение, равно как и в народном эпосе, может легко привести к недоразумениям и прямым ошибкам. Так, легенды о воскресении из мертвых, об оживлении не мнимых, а действительных покойников, конечно же, нельзя рассматривать как один из источников научных гипотез. У них свой

реальный источник в годовом кругообороте природных явлений: зима (умирание природы) — весна (ее воскрешение вновь). Но и тут можно найти особенные каналы, по которым движется ток народной мысли.

Так, легенда о мертвой и живой воде, на мой взгляд, в сказочно-художественной форме своеобразно имитирует переход от анализа расчленения живого целого к синтезу (воссозданию живого в его исходной целостности). В этом именно смысле (а не в буквальном: оживление убитого и разрезанного на части человека) можно, мне думается, истолковать истинное познавательное значение легенды о мертвой и живой воде.

Кстати сказать, именно так я попытался в популярной форме разъяснить соотношение между классической ньютоновской картиной мира, построенной на основе аналитического метода, и современной релятивистской эйнштейновской картиной, опирающейся на теоретический синтез. Подобно тому, как первая оказалась исторически и логически предпосылкой второй, так и в нашем народном эпосе мертвая вода выполняет функцию подготовки применения живой воды (то есть воссоздания предмета в его исходном виде).

К такому образу мне пришлось прибегнуть на широком собрании в ЮНЕСКО, где в 1965 году состоялся симпозиум, посвященный 10-летию со дня смерти А. Эйнштейна: аудитория была самая пестрая, состояла главным образом из старичков пенсионеров и школьников, так что генеральный директор ЮНЕСКО меня заранее предупредил, чтобы мой доклад был предельно прост и понятен для не искусственного в физике слушателя. Как оказалось потом, русская сказка о мертвой и живой воде здесь очень пригодились при объяснении сложных взаимосвязей между материей, движением, пространством и временем, отраженных в учении Ньютона и в учении Эйнштейна.

Замечание авторов о «любви с первого взгляда»

считаю глубоко верным, хотя не вижу в нем источника к какой-либо новой научной гипотезе. Это (без всякого отношения к разговорному языку) достаточно хорошо объяснено было Дарвином и его последователями, а еще раньше на идеалистической почве (со ссылкой на «дух человеческого рода») пытался разобраться в этом мистический философ Шопенгауэр в своей «Метафизике любви».

Совсем особо стоят вопросы терминологии и соотношения между разговорным и научным языками. Здесь не может быть никакого однозначного решения и все зависит от конкретной ситуации. Может случиться, что разговорный язык подкажет науке удачный термин, который выразит суть нового понятия и приживется в науке. Так было, например, с термином «спин», введенным в атомную физику в 1925 году («спин» значит веретено). Надо было выразить способность электрона принимать два различных квантовых значения:  $+\frac{1}{2}$  и  $-\frac{1}{2}$ , чему образно соответствовало вращение веретена по часовой стрелке и против часовой стрелки (хотя, как оказалось потом, речь шла вовсе не о вращательном движении).

Другой пример, отрицательного характера: при открытии закона сохранения и превращения энергии в середине XIX века первоначально вместо термина «энергия» примерно четверть века физики оперировали термином «сила», заимствованным из разговорного языка, и это создавало большие трудности и приводило нередко к серьезным понятийным недоразумениям из-за многозначности термина «сила». Иногда же разговорный язык, родившийся из опыта непосредственных ощущений, содержит результаты прямо ошибочных представлений, которые он удерживает в силу своей удивительно живучести. Так, до сих пор говорят «солнце восходит и заходит», и это почти 500 лет после Коперника. Напротив, когда сознательно вводят в науку образные



характеристики, свойственные разговорному языку, причем учитывается заведомо условный, переносный их смысл, получаются

весьма удачные термины, вроде «очарованные частицы», «странность» как свойства элементарных частиц.

## ЯЗЫК—ОРУДИЕ МЫШЛЕНИЯ

Доктор филологических наук Л. СКВОРЦОВ.

Авторы статьи «Образный язык и научные гипотезы» явно преувеличивают «эвристическую силу» устойчивых оборотов и не учитывают некоторых важных собственно лингвистических сторон выдвигаемых ими гипотез.

В разговорной русской речи закреплены многие вековые практические наблюдения, выводы, примеры, сформулированы оценки и правила поведения, отражающие очень разные хронологические пласты, в том числе весьма отдаленные от нас — вплоть до языческих времен. Сравним такие слова и выражения, как **чураться** кого или чего-нибудь, **чур-меня**, **очертя голову**, **вилами по воде писано**, и многие другие.

Конечно, закрепляя опыт многих поколений, накапливая и шлифуя традиции, язык в своих устойчивых оборотах может буквально «наложиться» на существо тех или иных явлений, открытых биологами и психологами в наши дни с помощью современной науки и техники.

Однако не надо забывать о том, что биологический и психологический уровни в целом общечеловечны, а разговорная речь прежде всего национальна, и представления об одних и тех же биопсихологических процессах в разных языках, как правило, будут выражены по-разному. Например, русскому обороту **любовь с первого взгляда** (то есть по первому впечатлению) соответствует метафорическое выражение французского языка *coup de foudre* (буквально — «грозовой разряд», удар грома и молнии).

Такие разговорные обороты в разных языках иног-

да могут и совпадать по смыслу — в результате взаимных переводов, калькирования и т. п. Но дело даже не в этом.

Трудно представить, чтобы разговорная речь, сам механизм языка «опустились» до глубин молекулярного уровня, самонаблюдения за деятельностью, скажем, нейронов. По своему главному назначению и происхождению язык направлен на внешний мир, на осмысление связей человека с другими людьми, с природой, трудовой общественной деятельностью и т. п. Язык — важнейшее средство общения, непосредственная действительность мысли и орудие мышления. Самого мышления, а не инструмент изучения его на уровне биопсихологии.

Не следует сбрасывать со счетов и случайные совпадения и простые особенности разговорной речи. **Немыслимая чепуха** — это обычное усиление в пределах разговорного стиля, имеющее свое историческое объяснение. К таким же усилениям относятся народные речевые формулы: **путь-дорога**, **весна-красна**, **горе-злостастие**, **горе горькое** и т. п. **Немыслимый** — значит невозможный, такой, которого нельзя представить в мыслях, вообразить (**несусветная чепуха** — в том же значении).

А что конкретно следует (да и следует ли?) видеть в таких, например, конструкциях, как **это ему на роду написано** (не генетический ли код?!), **звенит (или шумит) в голове** (не звуковой ли резонанс клеток, нейронов?!), а также **мозги набекрень**, **презаться в память**, **дырявая память**, **прокрутить в памяти**, **стереть**

из памяти, **сверлит голову мысль**, **влезть в душу** и т. п.?

Древними представлениями о внешнем мире объясняется антинаучность таких обычных для нас оборотов, как **солнце село (закатилось, взойшло)**, **звезда упала** и т. п. Религиозным и метафизическим догматам обязаны своим появлением рассуждения о бессмертии души и вечности разума, о магической силе некоторых чисел.

Что касается, например, **глубин памяти**, так восхищавших авторов, то эти «глубины» могут быть сопоставлены и с **глубью веков** (представление о глубине времени) и с **далью веков** (представление о временном пространстве).

Объективное историко-лингвистическое изучение разговорной речи устанавливает разные по времени слои, объясняет национальный вкус в образной или конкретно-бытовой системах, рассказывает об эволюции народного представления о внешнем мире, а также о мире чувств человека и т. д.

Призыв авторов изучать разговорную речь для того, чтобы сближать разные подходы к познанию человека, я бы представил иначе — а именно как призыв к творческому взаимодействию наук. При этом речь должна идти о применении совокупности методик для выбранного объекта исследования, а не о механическом переносе чисто технических приемов из одной науки в другую и не о буквально прочтении мнимых словесных «шифров», не об удачных «озарениях» на лингвистическом или на чувственном уровнях.

Плодотворность взаимодействия таких разных наук, как математика, археология, лингвистика, психология, этнография, в наши дни доказана на практике. Такое взаимодействие совершенно необходимо для успешного комплексного изучения человека и человеческого общества в целом «во времени и пространстве», в совокупности его производственной и духовной деятельности.



# НОВОЕ СЕМЕЙСТВО ХОЛОДИЛЬНИКОВ

Инженер Д. ЛЕПАНОВ.

ХИПЯТИЛЕТКА 1981-1985

Товары народного  
потребления

Когда покупатель приходит в магазин, чтобы приобрести холодильник, выбор у него уже обычно бывает сделан заранее. Из двух типов выпускающихся сегодня холодильников — компрессионных и абсорбционных — он в большинстве случаев останавливается на первом.

Из каждых 100 проданных в 1980 году холодильников 92 были компрессионного типа и только 8 — абсорбционного. Чем объясняется предпочтение, которое оказывают потребители холодильникам компрессионной системы?

Чтобы разобраться в этом, оценить достоинства и недостатки того и другого типа, надо прежде представить себе, как работают оба холодильника.

Холодильный агрегат компрессионного холодильника состоит из мотор-компрессора, испарителя, конденсатора и фильтра-осушителя. Циркуляция хладагента — газа хладон-12 — осуществляется в нем с помощью компрессора, приводимого в действие электродвигателем. Недостаток конструкции состоит в том, что работа мотора-компрессора сопровождается шумом и вибрацией.

В абсорбционном агрегате, включающем в себя ге-

нератор с нагревателем, конденсатор, испаритель и абсорбер, холод вырабатывается за счет абсорбции — поглощения жидким или твердым поглотителем паров хладагента, обычно аммиака. Циркуляция хладагента в системе происходит за счет его нагрева с помощью электронагревателя. В абсорбционном холодильнике нет движущихся частей, поэтому он долговечен и работает бесшумно.

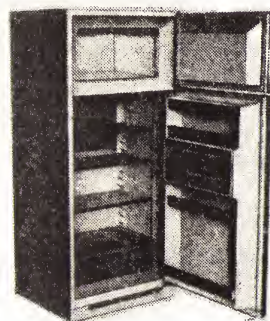
Такова самая общая схема. Как же она отражается на потребительских качествах бытового прибора, которые прежде всего интересуют владельца?

Компрессионный агрегат имеет более высокую холодопроизводительность, чем абсорбционный. Процесс охлаждения и получения отрицательной температуры в первом случае протекает значительно быстрее, и температура, которую удается достигнуть, значительно ниже, чем в абсорбционных холодильниках. В связи с большей производительностью объем холодильной камеры, а также морозильного отделения можно значительно увеличить. А это весьма немаловажное достоинство. Сравните: вместимость компрессионного холодильника «ЗИЛ» составляет 260 куб. дм, в то вре-

мя как абсорбционный «Кристалл-4» имеет объем 120 куб. дм. Заметим, однако, что эта разница компенсируется значительно более низкой ценой абсорбционных холодильников.

Есть и другой показатель, который учитывается при оценке достоинств той или иной модели. Это расход электроэнергии. У компрессионного холодильника он ниже, чем у абсорбционного.

Итак, вроде бы все ясно. Компрессионные холодильники имеют ряд преимуществ перед абсорбционными, и покупатель, зная это, оказывает им предпочтение, что и отражает статистика.



Холодильник «Кристалл-9». Вверху — морозильное отделение, внизу — холодильная камера.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ АБСОРБЦИОННЫХ ХОЛОДИЛЬНИКОВ

Модель	Тип	Объем холо- дильной камеры, куб. дм	Объем морозиль- ного отде- ления, куб. дм	Габаритные размеры, мм	Масса кг	Цена руб.
«Морозно-3М»	АМ-30	30	—	580×420×450	22	50
«Садко» (бар)	АШ-30К	30	—	800×1000×475	60	160
«Ладога-40» (бар)	АШ-40	40	—	800×1140×432	60	145
«Пенза-1»	АШ-50	50	0,2	970×550×525	65	—
«Оренбург»	АС-65	65	0,3	910×618×645	55	—
«Малахит»	АШ-70	70	0,3	890×550×600	58	—
«Кристалл-2»	АШ-80	80	0,5	905×560×650	53	—
«Ладога-4»	АШ-80	80	9,1	970×550×600	53	100
«Кристалл-3»	АШ-100	100	14,0	1015×570×600	54	—
«Север-6»	АШ-100	100	5,0	1040×560×625	65	—
«Север-7»	АШ-100	100	10,0	1070×560×600	62	—
«Иней»	АШ-120	120	10,0	1070×560×607	60	130
«Каштан»	АШ-120	120	15,0	1040×570×650	60	—
«Кристалл-4»	АШ-120	120	15,0	1040×570×650	57	130
«Кристалл-9»	АШД-200П	205	31,0	1360×570×600	63	280

Примечание. Холодильники, на которые не указана цена, в настоящее время сняты с производства.



Все эти соображения и оценки действовали до недавних пор, пока на рынке не появился абсорбционный холодильник второго поколения под маркой «Кристалл-9». Выпуск этой новинки отразил мировую тенденцию в производстве холодильников, наметившуюся в последнее десятилетие.

История техники знает немало случаев, когда внимание специалистов вновь обращалось к вроде бы давно известным и считавшимся неперспективными направлениям.

В последнее десятилетие нечто подобное произошло с абсорбционными холодильниками. Многие преимущества абсорбционного процесса всегда привлекали конструкторов (кстати, абсорбционные холодильники появились раньше компрессионных). Кроме таких достоинств, как бесшумность, долговечность и надежность работы, абсорбционные холодильники значительно дешевле и технологичнее в производстве. В них нет электромотора, нет компрессора — сложных и тру-

доемких агрегатов, на изготовление которых расходуются дефицитные материалы (медь и другие).

Абсорбционные холодильники имеют еще одно важное преимущество, заключающееся в самом принципе процесса. Как уже упоминалось, холод в них вырабатывается из тепла, которое получают от электронагревателя. Но для работы холодильника можно использовать и другие источники тепла — газ, нефтепродукты. Холодильники, действующие на природном газе, выпускались в нашей стране в 50-х годах. За рубежом, например, производятся абсорбционные холодильники, работающие на керосине. Такая «всеядность» означает, что население может пользоваться холодильниками в местностях, где нет электроэнергии.

Конструкторы и исследователи стали настойчиво работать над усовершенствованием процесса получения холода и добились в этом направлении успехов. Удалось увеличить холодопроизводительность агрегата,

что повлекло за собой увеличение объема холодильной камеры, а также дало возможность достичь более низких температур в морозильнике. Холодопроизводительность улучшилась благодаря установке двух испарителей — одного в морозильном отделении, другого в холодильной камере. Применение эффективного теплоизоляционного материала — пенополиуретана — позволило уменьшить тепловые потери шкафа. Пенополиуретан изменил технологию изготовления теплоизоляции: в жидком виде он заливается в полости шкафа, там вспенивается и твердеет, заполняя все объемы. При такой технологии не образуются щели, пустоты и другие дефекты теплоизоляции. Наконец, для уменьшения расхода электроэнергии все абсорбционные холодильники стали снабжать терморегуляторами (прежде их устанавливали лишь на некоторых моделях).

Весь комплекс модернизаций, который коснулся усовершенствования процесса и технологии изготов-

## ● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

### КАК РАБОТАЕТ АБСОРБЦИОННЫЙ ХОЛОДИЛЬНИК

Свое название абсорбционные холодильники получили от процесса абсорбции — поглощения водой паров хладагента (аммиака), образующихся в испарителе холодильного агрегата. Холод получается в испарителе за счет кипения хладагента.

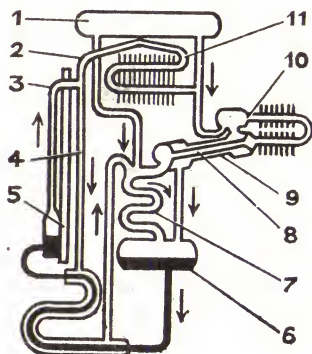
Назначение основных узлов холодильного агрегата следующее (см. рисунок): генератор — выработка аммиачного пара и подъем слабого раствора на высоту слива в абсорбер, конденсатор — конденсация паров аммиака, испаритель — испарение жидкого аммиака с образованием холода, абсорбер — поглощение пара аммиака водоаммиачным раствором, электронагреватель — нагрев водоаммиачного раствора в генераторе.

Холодильный агрегат работает следующим образом. Электронагреватель нагревает генератор и термосифон. Под действием тепла из водоаммиачного раствора испаряется аммиак, который по пароотводящей трубе попадает в конденсатор. Проходя через конденсатор, пары аммиака охлаждаются. Аммиак из газообразного состояния переходит в жидкое. Жидкий аммиак поступает в испаритель. Так как давление паров аммиака в нем ниже, чем в конденсаторе, поступающий в испаритель жидкий аммиак испаряется, отбирая тепло из камеры через стенки испарителя.

Пары аммиака отводятся из испарителя потоком водорода, идущего из водородного бачка.

Водород, насыщенный парами аммиака, проходит по наружной трубке газового теплообменника и сни-

Устройство абсорбционного агрегата. 1 — водородный бачок, 2 — пароотводящая трубка, 3 — термосифон, 4 — генератор, 5 — электронагреватель, 6 — бачок абсорбера, 7 — змеевик абсорбера, 8 — внутренняя трубка газового теплообменника, 9 — наружная трубка газового теплообменника, 10 — испаритель, 11 — конденсатор.





ления, дал толчок для новой волны в производстве более дешевых и долговечных абсорбционных холодильников второго поколения. Холодильники этого типа выпускают во всевозрастающих количествах во многих странах, и специалисты считают, что за ними будущее.

В нашей стране, стоящей на третьем месте в мире по объему производства холодильников, также освоены выпуск абсорбционных аппаратов нового типа. У швейцарской фирмы «Сибир» была приобретена лицензия на производство холодильника, который получил марку «Кристалл-9». Он изготавливается на Васильковском заводе холодильников. Завод приступил к освоению новой продукции несколько лет тому назад и в течение короткого времени наладил ее выпуск. В настоящее время с конвейера сходит 50 тысяч холодильников в год. К концу одиннадцатой пятилетки годовое производство этой модели планируется довести до 230 тысяч.

Что же представляет со-

бой «Кристалл-9»? Это двухкамерный холодильник, в конструкции которого нашли отражение последние достижения в области холодильной техники. Он предназначен для хранения пищевых продуктов в охлажденном или замороженном состоянии, а также для их замораживания, приготовления пищевого льда. «Кристалл-9» — аппарат повышенной комфортности, обеспечивающий:

- автоматическое поддержание температурного режима при помощи терморегулятора,

- автоматическое оттаивание испарителя холодильного отделения с отводом талой воды из холодильника и ее самоиспарением, улучшающим микроклимат квартиры,

- возможность перенавески дверей с правым или левым открыванием,

- поддержание в морозильной камере температуры не выше  $-18^{\circ}$ , что позволяет увеличить срок хранения сильно замороженных продуктов до 3 месяцев без ухудшения их вку-

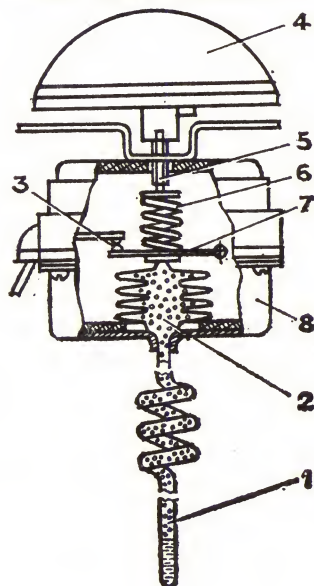
совых качеств, а также заморозить за 24 часа 3,2 кг свежих продуктов,

- уменьшение потери воды продуктами, размещенными в морозильном отделении за счет низкой температуры, а тем, что хранятся в холодильной камере, за счет обширной и постоянно влажной поверхности испарителя (снежная шуба на нем не образуется), что позволяет поддерживать в камере оптимальную влажность.

Расход электроэнергии «Кристалла-9» равен 3—3,5 кВт·ч в сутки. Холодильник «ЗИЛ» потребляет энергии в 2—2,5 раза меньше, но его морозильная камера на 5 куб. дм меньше, чем у «Кристалла-9» и температура в ней выше на 6 градусов. Длительное же хранение продуктов рекомендуется при температуре  $-18^{\circ}$ , то есть той, которую обеспечивает «Кристалл-9».

Новый холодильник, которому присужден государственный Знак качества, пополнит ряды бытовой техники, создающей нам удобства на каждый день.

Терморегулятор АРТ-2. 1 — трубка сильфона, 2 — сильфон, 3 — контакты, 4 — ручка терморегулятора, 5 — регулировочный винт, 6 — силовая пружина, 7 — рычажный механизм, 8 — корпус терморегулятора.



зу поступает в змеевик абсорбера. По змеевику абсорбера стекает обедненный в генераторе водоаммиачный раствор, который поглощает пары аммиака, отведенные водородом, и в виде крепкого раствора стекает в бак абсорбера. Водород, очищенный таким образом от паров аммиака, по внутренней трубке газового теплообменника возвращается в испаритель.

### РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

В современных холодильниках применяется прерывистый режим работы. Благодаря использованию инерционной способности холодильного цикла удалось существенно снизить суточный расход электроэнергии и повысить срок службы электронагревателя. В электрическую цепь холодильника включен терморегулятор (или как его еще называют — датчик-реле температуры), отключа-

ющий электронагреватель при достижении в камере заданной температуры.

Терморегулятор работает следующим образом. При достижении температуры на испарителе ниже заданной величины в капиллярной трубке терморегулятора, закрепленной на испарителе, конденсируются пары хладагента (газа-хладагента, находящегося в капиллярной трубке и сильфоне терморегулятора). В результате чего давление пара хладагента падает и контакты терморегулятора размыкаются, отключая электронагреватель от сети.

При повышении температуры жидкий хладагент, находящийся в капиллярной трубке, начинает испаряться. Давление пара хладагента достигает величины, при которой контакты терморегулятора вновь замыкаются и включают электронагреватель. Температура испарителя начинает понижаться.



# ИЗ «ИЛЛЮСТРИРОВАННОГО ИСПРАВИТЕЛЯ ОШИБОК»

Имя чешского публициста, автора научно-популярных и научно-фантастических книг Людвика Соучека (1926—1978) известно советскому читателю, например, по изданной на русском языке книге «Туда, где не слышно голоса» — это популярное изложение истории средств связи. Переводился и ряд его научно-фантастических рассказов.

«Иллюстрированный исправитель распространенных ошибок» выпущен пражским издательством «Праце» уже после смерти автора, в 1981 году. Книга состоит из кратких статей, опровергающих то или иное распространенное заблуждение: скажем, что индейцы снимали скальп с побежденного противника (на самом деле этим занимались белые пришельцы, истребившие индейцев), что компас попал в Европу из Китая (его, по некоторым сведениям, знал еще Пифагор, а на судах финикийцев имелись статуэтки Астарты, показывавшие рукой всегда в одну сторону), что космические лучи невидимы (космонавты наблюдали их как яркие вспышки, видимые при закрытых глазах), что велосипед — хотя и полезное для здоровья, но медленное средство передвижения (на самом деле рекорд скорости на велосипеде — около 90 километров в час, а в гонках за лидером достигнута скорость 225 километров в час)... Таких распространенных, но неверных представлений Соучек насчитал около двухсот.

Предлагаем вниманию читателей несколько отрывков из книги Л. Соучека в переводе Б. Топоркова.

## Л. СОУЧЕК.

Страус не прячет в минуту опасности голову в песок. Эту легенду создал почти две тысячи лет назад древнеримский ученый Плиний, а истоки ее, вероятно, в том, что страус, завидев врага, инстинктивно склоняет голову, чтобы не бросаться в глаза своей, длинной, торчащей напоподобие перископа, шеей.



Шлемы викингов, германцев, норманнов никогда не украшались рогами, как

это любят изображать иллюстраторы исторических романов. Типичные воинские шлемы народов Севера Европы были предельно просты и функциональны. Единственным украшением на норманнских шлемах могли быть перья. Об этом можно судить по прозвищу «крылатые шапки», которым норманнских воинов наградили в самом конце существования Западной Римской империи находившиеся в Британии римские легионеры. А рога к шлему добавили только в середине XIX века немецкие студенты, любившие щеголять на традиционных карнавалах в «исторических», по их мнению, костюмах.

Шотландцы вовсе не скупы. Ядовитые шуточки о шотландской прижимистости начали распускать в 1603 году английские лорды, разъяренные тем, что после вступления на английский престол шотланд-

ского короля Джеймса Стюарта они были отстранены от двора, а тем самым и от богатых накрытых королевских столов. Новый король привез из Шотландии в Лондон своих любимцев, шотландских дворян, которые ни роскошью нарядов, ни умением пустить пыль в глаза (часто за королевский счет) не могли сравниться с блистательными английскими пэрами. А анекдоты о скудости шотландцев начали плодиться и множиться...

Черный пиратский флаг с черепом и скрещенными костями существовал лишь в воображении авторов авантюрных романов на морскую и историческую тематику. Над пиратскими кораблями реяли флаги самых разных цветов с изображениями животных (даже овечки!), святых (покровителей кораблей) и различных геральдических чудовищ. Черное полотнище со скрещенными костями было приписано им, лишь в романтическом XIX веке, когда слава пиратов давно угасла, а пиратское ремесло перестало прельщать возможностью легкой наживы.

Слово «робот», хотя и было впервые употреблено в пьесе Карела Чапека «Р. У. Р» (1920 год), откуда и началось его путь по свету, не является, однако, вопреки распространенному мнению, продуктом языкового творчества самого писателя.

По свидетельству самого Карела Чапека, это слово придумал его брат Йозеф, которого автор пьесы попросил посоветовать, какое имя дать действующим в этом произведении искусственным людям. У него уже, правда, было одно название — лаборы (от латинского слова «работа»). Но это название казалось писателю чересчур вычурным. Йозеф, сидевший тогда за мольбертом, даже не отрываясь от рисования, проворчал: «Ну, так назови их роботами...» (он просто взял за основу то же слово «работа», «труд»,



но перевел его на чешский язык). И новое слово начало свою жизнь, да еще какую!

«Пещерные люди» и «первобытные люди» — эти слова обычно употребляются как синонимы (сюда же можно добавить и слово «троглодиты», на латыни также означающее «пещерные»). А то, что наши далекие предки жили в естественных, самою природой созданных жилищах, считается одним из немногих достоверно известных о них фактов.

Но это — заблуждение. Первобытные люди хотя и наведывались в пещеры (о чем говорят и археологические находки и наскальная живопись), но, за очень редкими, да к тому же спорными исключениями, там не жили. Самыми первыми их укрытиями были простейшие искусственные навесы, защищавшие в какой-то степени от ветра и дождя.

Трудно сказать, почему первобытным людям не нравилось жить в пещерах. Вероятно, им там было слишком темно, сыро и холодно. Возможно, свою роль играло и нежелательное соседство летучих мышей, чей помет содержит возбудителей некоторых очень опасных заболеваний, например токсоплазмоза и гистоплазмоза. Разумеется, об инфекционных болезнях, а тем более об их возбудителях наши предки ничего не знали, однако опыт учил их, что тем, кто пытается поселиться в пещерах, угрожают грудные боли, слабость, кашель и даже смерть. Этого, видимо, было достаточно, чтобы стать людьми решительно «непещерными».

Бумеранг в представлении многих связан исключительно с австралийскими аборигенами. Это не так. В самых разных местах (например, в Египте, Месопотамии) археологи находят предметы, очень похожие своей формой на бумеранг

и служившие, видимо, как метательное оружие. А в 1962 году бумеранг был найден и в Европе, в Нидерландах. Радиоактивный анализ показал, что возраст этого оружия, по форме точно совпадающего с австралийским, 2250—2420 лет. Голландский бумеранг был сделан из дуба. Его современная копия, изготовленная археологами, возвращается к точке старта. Видимо, бумеранг изобретался независимо друг от друга многократно разными народами.

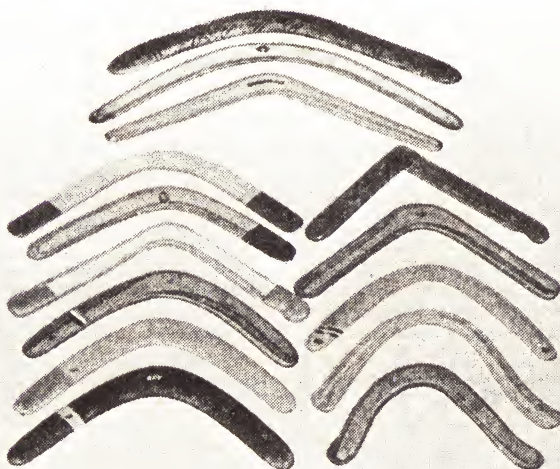
Ошибочно также мнение, будто возврат — главное достоинство бумеранга. Якобы стоит лишь подставить руку, и деревянный вращающийся серп сам в нее попадает. Как правило, с такой точностью эти снаряды не возвращаются. Впрочем, древним охотникам и не требовалась исключительная точность возвращения, ведь пробежаться за упавшим бумерангом десяток—другой шагов нетрудно. Действительное же достоинство этого охотничьего снаряда в том, что вращение и аэродинамическая форма увеличивают дальность полета (до 200 метров), и в том, что для жертвы путь бумеранга неожидан, непредсказуем.

Далеко не все бактерии невидимы простым глазом. Надо упомянуть и о том, что в большой массе хорошо различимы простым глазом скопления и самых



Братья Чапены. Снимок конца 20-х годов.

мелких бактерий — например, их культуры на поверхности питательного агара в микробиологической чашке или разрастающиеся в стоячей воде колонии бактерии беггиатоа. Правда, величина большинства бактерий — около половины микрометра, однако нередко в царстве микробов и настоящие великаны, прежде всего среди так называемых серобактерий. Среди них есть формы размером в одну десятую миллиметра — такую бактерию при хорошем освещении да еще на темном фоне вполне можно заметить простым глазом. Но рекорд держит открытая еще 150 лет назад водная спирохета, длина ее — целых полмиллиметра.



Современные модели спортивных бумерангов.



А. ГОЛЬДИН.



Аркадию Голикову. — будущему писателю А. Гайдару — 14 лет. В 1918 году, когда была сделана эта фотография, он уже участвовал в борьбе арзамасских большевиков против надетов. Номер своей первой боевой винтовки Гайдар помнил всю жизнь.

Так случилось, что когда-то, очень много лет тому назад, судьба свела меня в одном городе, в одном классе школы с Аркашей Голиковым, в будущем ставшим известным советским писателем Аркадием Гайдаром. Мы росли вместе в городе Арзамасе, учились в реальном училище, жили по сосед-

ству. Я знал всю его семью: отца, мать, сестер. Он — мою. Мы часто бывали друг у друга и по-детски дружили. А потом, когда он погиб на фронте, не успев написать многих своих книг, я почел своим долгом рассказать о нем все, что я знал и запомнил. Прикоснувшись к жизни Гайдара, я захотел узнать больше, чем знал. Я начал работать в архивах, ездить по местам, где жил и воевал Гайдар, встречаться с людьми, знавшими его в периоды жизни, недоступные моим воспоминаниям. Мне удалось написать книгу — «Невыдуманная жизнь».

Передо мной открылась подлинно героическая жизнь и судьба.

И совершенно неожиданно, а впрочем, наверное, закономерно, возникло еще одно дорожное для всех нас имя — имя Николая Островского.

Они были ровесники, одноклассники. Аркадий Гайдар родился 22 января 1904 года, Николай Островский родился 29 сентября 1904 года. Их личные и литературные судьбы удивительно схожи. Оба с самых юных лет боролись в рядах Красной Армии за молодую Советскую власть, оба стали писателями и все свое творчество посвящали детям и молодежи, воспитанию чувства патриотизма, любви к Родине, к партии, к Красной Армии. Произведения А. Гайдара и Н. Островского, да и их личные биогра-

22.11.1918  
В Комитет партии  
Коммунистов  
Прошу принять меня  
в Арзамасскую органи-  
зацию Р.К.П.  
Ругается за меня  
тов. Гольдин.  
Гайдар В.В.

Заявление А. Голикова о приеме его в РКП(б). Август 1918 года.

Анкета, заполненная членом РКП (б) А. Голиковым в декабре 1918 года. Возраст указан вымышленный — Голикову нет и пятнадцати (род. 9/22 I 1904).

10  
Анкетный лист коммуниста 11  
Городской организация Арзамас уез.

1. Фамилия, имя и отчество: Аркадий Гайдар 1904  
2. Дата и место рождения: 22 января 1904  
3. Место рождения: Арзамас  
4. Образование: Высшее  
5. Образование: Высшее  
6. Образование: Высшее  
7. Образование: Высшее  
8. Образование: Высшее  
9. Образование: Высшее  
10. Образование: Высшее  
11. Образование: Высшее  
12. Образование: Высшее  
13. Образование: Высшее  
14. Образование: Высшее  
15. Образование: Высшее  
16. Образование: Высшее  
17. Образование: Высшее  
18. Образование: Высшее  
19. Образование: Высшее  
20. Образование: Высшее  
21. Образование: Высшее  
22. Образование: Высшее  
23. Образование: Высшее  
24. Образование: Высшее  
25. Образование: Высшее  
26. Образование: Высшее  
27. Образование: Высшее  
28. Образование: Высшее  
29. Образование: Высшее  
30. Образование: Высшее  
31. Образование: Высшее  
32. Образование: Высшее  
33. Образование: Высшее  
34. Образование: Высшее  
35. Образование: Высшее  
36. Образование: Высшее  
37. Образование: Высшее  
38. Образование: Высшее  
39. Образование: Высшее  
40. Образование: Высшее  
41. Образование: Высшее  
42. Образование: Высшее  
43. Образование: Высшее  
44. Образование: Высшее  
45. Образование: Высшее  
46. Образование: Высшее  
47. Образование: Высшее  
48. Образование: Высшее  
49. Образование: Высшее  
50. Образование: Высшее  
51. Образование: Высшее  
52. Образование: Высшее  
53. Образование: Высшее  
54. Образование: Высшее  
55. Образование: Высшее  
56. Образование: Высшее  
57. Образование: Высшее  
58. Образование: Высшее  
59. Образование: Высшее  
60. Образование: Высшее  
61. Образование: Высшее  
62. Образование: Высшее  
63. Образование: Высшее  
64. Образование: Высшее  
65. Образование: Высшее  
66. Образование: Высшее  
67. Образование: Высшее  
68. Образование: Высшее  
69. Образование: Высшее  
70. Образование: Высшее  
71. Образование: Высшее  
72. Образование: Высшее  
73. Образование: Высшее  
74. Образование: Высшее  
75. Образование: Высшее  
76. Образование: Высшее  
77. Образование: Высшее  
78. Образование: Высшее  
79. Образование: Высшее  
80. Образование: Высшее  
81. Образование: Высшее  
82. Образование: Высшее  
83. Образование: Высшее  
84. Образование: Высшее  
85. Образование: Высшее  
86. Образование: Высшее  
87. Образование: Высшее  
88. Образование: Высшее  
89. Образование: Высшее  
90. Образование: Высшее  
91. Образование: Высшее  
92. Образование: Высшее  
93. Образование: Высшее  
94. Образование: Высшее  
95. Образование: Высшее  
96. Образование: Высшее  
97. Образование: Высшее  
98. Образование: Высшее  
99. Образование: Высшее  
100. Образование: Высшее

3р.  
Подпись: Гайдар



# Н И К И

фии — нестареющий пример высокого служения Родине и народу.

Л. И. Брежнев в речи на Всесоюзном съезде учителей в 1968 году сказал, что у наших детей есть прекрасные учителя, и первыми назвал имена Аркадия Гайдара и Николая Островского.

Любопытно, что в жизни этих писателей, начиная с детства, много совпадений.

Жили в разных местах: А. Гайдар — в Арзамасе, а Н. Островский — в Шепетовке. Но в обоих этих городах находились по тем временам крупные железнодорожные узлы, через которые проходило множество составов на фронт и с фронта. Эшелоны с солдатами, лошадьми, пушками, боеприпасами, продовольствием — на фронт, раненые, пленные — оттуда. Оба мальчика любили подолгу находиться на станциях, смотреть за всем, что там происходит, набираться впечатлений и, наверное, мысленно мчались вслед за поездами. Оба они, когда им исполняется по 10 лет, в начале первой империалистической войны, бегут из дома на фронт. Островский даже дважды. Правда, через несколько дней их возвращают домой к родителям, в школу.

С первых дней буржуазной Февральской революции они сразу же находят свое место в революционной борьбе.

Оба посещают — один в Арзамасе, другой в Шепетовке — митинги разных партий, не по-детски быстро начинают ориентироваться в происходившей политической борьбе и находят в ней свою правду и свое призвание. Оба они, тринадцатилетние пареньки, выполняют разнообразные, иногда рискованные поручения большевиков. Им доверяют и их берегут взрослые революционеры.

Впоследствии они напишут так: «Большевики — крепкие люди, которые стоят за народ. Я буду голосовать за большевиков» (Островский). «Когда взметнулись красные флаги Февральской революции, то и в таком захудалом городке, как Арзамас, нашлись хорошие люди... Позже я понял, что это за люди. Это были большевики» (Гайдар).

Оба хотели вступить в ряды большевиков и вместе со взрослыми участвовать в революции, оба просились в партию, но по возрасту еще не могли быть приняты. Они вступают в комсомол, становятся его активными членами.

Аркадия Голикова, когда он был еще учеником Арзамасского реального училища, всегда можно было видеть с книгой. В своем ученическом дневнике за 1917—1918 учебный год на вопрос: «Ваше любимое занятие?», он отвечает: «Книги».

А вот что писал Николай Островский:

«Ничего я не любил так, как книги. Для этого я готов был пожертвовать всем; служа мальчишкой на кухне, я отдавал обед газетчику за то, чтобы он разрешил мне в ко-



Николай Алексеевич Островский в 1926 году. 9 августа 1919 года Островский ушел добровольцем на фронт. Сражался в частях кавалерийской бригады Г. И. Котовского и Первой Конной армии.

роткие минуты ночного перерыва читать журналы и газеты».

В числе самых любимых с редким единодушием они называют одних и тех же писателей: Пушкина, Лермонтова, Шевченко, Толстого, а больше всего оба любят Гоголя. Не случайно любимым предметом обоих мальчиков в школе был русский язык и литература. Еще в школьные годы Аркадий Голиков и Николай Островский пишут рассказы и стихи, помещают их в школьной газете, а затем Голиков начинает печататься и в городских газетах. Участвуют в школьной самодеятельности — выступают в школьных спектаклях, а когда после революции в школах стали избираться первые органы самоуправления учащихся — школьные и классные комитеты, то и Николай Островский и Аркадий Гайдар, как самые активные, передовые, пользовавшиеся наибольшим авторитетом у товарищей, возглавляют классные и школьные комитеты.

В 1919 году они оба вступают добровольцами в ряды Красной Армии. Четырнадцатилетние мальчишки становятся смелыми, бесстрашными воинами, получившими в боях ранения, контузии.

Без страха и сомнений воевали Островский и Гайдар за революцию, но иногда молодость, горячность, отсутствие жизненного опыта сказывались на их поведении. Впоследствии они самокритично писали об этом.

Николай Островский: «...Было немало и ошибок, сделанных по дури, по молодости,

● СОЛДАТЫ ВЕЛИКОЙ  
РЕВОЛЮЦИИ





Иллюстрации художника Е. Кибрика к роману Н. Островского «Как закалялась сталь», в котором автобиографический документальный материал переплавлен в образы большого художественного обобщения (стр. 124 и 125).

а больше всего по незнанию». И, как бы оправдывая себя, он говорит о Павле Корчагине:

«Самое же главное — не проспал горячих дней, нашел свое место в железной хватке за власть, и на багряном знамени революции есть и его несколько капель крови».

А у Аркадия Гайдара: «Часто я оступался, срывался, и тогда меня жестоко за это свои же обрывали и одергивали. Но все это пошло мне на пользу». И далее: «Атмосфера разбушевавшейся ненависти, рассказы о прошлом, которого я не знал, неоплаченные обиды, накопленные веками, разожгли по-степенно и меня, как горячие уголья раскаляют случайно попавший в золу железный гвоздь. И через эту глубокую ненависть далекие огни светлого царства социализма засияли еще заманчивее и ярче».

Известно, что роман «Как закалялась сталь» в значительной степени автобиографичен.

То же, хотя и в меньшей степени, относится к повестям Гайдара «В дни поражений и побед» и «Школа». Герои этих произведений Сергей Горинов и Борис Гориков во многом похожи на их автора, молодого Аркадия Голикова. Не случайно фамилии героев этих повестей так напоминают подлинную фамилию писателя.

В 1920 году в одном из писем отцу Аркадий Гайдар подробно описал свой боевой путь в 1919 году: «Список довольно большой — я был на Григорьевском, Ангеловском, Соколовском фронтах, с товарищем Подвойским при взятии Жмеринки, Петлюровском, Деникинском и Польском фронтах. Изучил довольно хорошо Украину, ее строительство, армию и белопартизанщину». И упоминаются города: Киев, Житомир, Жмеринка, Новоград-Волынский... В этих же местах воевал и Островский. Они оба прошли одними и теми же военными путя-

ми, и часто эти пути то пересекались, то шли параллельно, где-то совсем близко, рядом, а иногда и повторяли друг друга. Они воевали очень близко друг от друга, а иногда и в одних и тех же местах, хоть никогда и не встречались.

Там же действуют и герои их произведений. В романе «Как закалялась сталь» много раз упоминаются и описываются события, происходившие в районе Киева — Соломенке. Часто там бывал Павел Корчагин, а еще чаще и сам Николай Островский.

У Гайдара в повести «Дни поражений и побед» на той же Соломенке живет девушка Эмма, которую часто посещают Сергей Горинов и его друг Николай. Именно здесь, на Соломенке, в 1919 году собираются шпионы, предатели, враги Советской власти, отсюда плетутся заговоры, измена, организуются убийства советских активистов. На Соломенке, несомненно, бывал и Аркадий Голиков.

А вот и другое место, где они оба бывали. Я имею в виду здание бывшего киевского кадетского корпуса. Ведь именно здесь в 1919 году находились 6-е Киевские советские командные курсы рабоче-крестьянской Красной Армии, где учился тогда Аркадий Голиков. Он так писал: «Курсы — огромное трехэтажное здание бывшего кадетского корпуса, способное вместить чуть ли не дивизию». Отсюда специальные отряды курсантов уходили воевать с белобандитами. На этих курсах Голиков был председателем коммунистической ячейки. Это здесь, в кадетском корпусе, в основном развивались события, описанные им в повести «В дни поражений и побед».

В этом же здании примерно в августе — сентябре 1919 года после выезда шестых курсов разместились пятая пехотная школа краскомов. Здесь собирались партийные и советские руководители города и отсюда был организован отпор белогвардейским бандитам, угрожавшим Киеву. Бывал здесь и Николай Островский и герой его романа Павел Корчагин.

Или о Боярке...

Вот что пишет Николай Островский: «Орлик вчера ночью всей своей бандой налетел на Боярку. Два часа между бандой и нами шел бой. Банду отбили. Токарев ранен в грудь навывел. Его привезут сегодня».

Зарублен насмерть Франц Клавиек, бывший в ту пору начальником караула. Похоронили его с воинскими почестями на Соломенке».

А Аркадий Гайдар в своем дневнике 30 ноября 1940 года, вспоминая боевую юность, записал: «Очень дымное, тревожное, счастливое время — людей не помню, помню события». Но вот что он отчетливо запомнил и тоже записал: «Оксюз Яшка убит при мне, я его заменил 27 августа 1919 года — станция Боярка».



Чтение было любимым занятием Николая Островского, как и его героя Павла Корчагина.

Однажды, перечитывая — в который раз — «Как закалялась сталь», я обратил внимание на фразу в конце первой части романа: «В то время, когда 4-я кавалерийская дивизия взяла Житомир в районе села Окуниново, форсировала Днепр, 20-я бригада 7-й стрелковой дивизии, входящая в состав ударной группы товарища Голикова...»

Я обратился в Музей Н. Островского за разъяснением: не о Голикове-Гайдаре идет ли речь? Но в те времена там полагали, что Голиков — лицо нереальное, что фамилия эта взята Н. Островским случайно — писатели имеют же право давать вымышленные фамилии своим героям. И все же мысль о том, что в романе Островского фамилия Голиков упомянута не случайно, не покидала меня. Впрочем, сомнений было много. Ведь в 1919 году Гайдар (Голиков) командовал взводом, ротой, хотя позже, в 1921 году, был командиром полка и даже командиром целого боеучастка. И если бы я прочитал эти строки в официальном документе или в специальной военной литературе, все было бы предельно ясно — это не Гайдар! Но передо мной художественное произведение. Можно было допустить, что Н. Островский обобщил отдельные, разрозненные факты из биографии Гайдара, которую он мог знать, и увековечил его имя в своем произведении.

Это предположение было маловероятно, но заманчиво.

Но был ли Н. Островский знаком с творчеством Аркадия Гайдара?

К тому времени, когда Николай Островский начал создавать «Как закалялась сталь», Гайдар, кроме «Школы», уже написал «В дни поражений и побед», «РВС», «Жизнь ня во что», «Всадник неприступных гор», «На графских развалинах». Он уже был известным писателем, и не было бы ничего удивительного, если бы Н. Островский знал о нем и его героях. Но прочитать произведения Гайдара, как удалось установить, Островский не успел. Он был тяжело болен. Немногие оставшиеся силы уходили написание романа. Не оставалось ни времени, ни здоровья для других занятий.

А вот что Гайдар читал «Как закалялась сталь» и книга эта ему очень нравилась, известно. Когда один из критиков написал рецензию, в которой не совсем одобрительно отозвался об этой первой работе Н. Островского, Гайдар пришел в ярость. Он сжал кулаки и буквально закричал: «Я его вызову на дуэль, я его убью! Где он? Пусть мне на глаза не попадается!»

Но кто же все-таки этот Голиков, упомянутый в романе «Как закалялась сталь»?

Начались длительные поиски в архивах, консультации в Музее Вооруженных Сил и Институте военной истории.

Были проверены личные дела более десяти военных командиров, носивших фамилию Голиков, но никто из них не воевал



в то время на Украине, именно в тех местах, в 1919 году. И вот однажды, когда почти не было надежды на успех, в Центральном государственном архиве Советской Армии (ЦГАСА) мне попался старый, пожелтевший листок бумаги. Это был приказ с подписью: «Командир 7-й стрелковой дивизии и ударных групп 12-й Красной Армии — А. Голиков».

Вот он, Голиков, которого я так долго искал! Захотелось о нем узнать как можно больше.

Удалось установить, что Александр Григорьевич Голиков, бывший младший офицер царской армии, с первых дней революции добровольно перешел в ряды Красной Армии. Сначала ему поручено было командовать артиллерией, а примерно через полгода он был командиром всей дивизии. Ему тогда было 24 года. С октября 1919 года по декабрь 1920 года А. Г. Голиков был командиром упоминаемой Н. Островским 7-й дивизии. За три года войны был трижды ранен, награжден двумя орденами Красного Знамени, двумя золотыми именными часами.

Итак в романе Николая Островского «Как закалялась сталь» упомянут реальный человек, а не вымышленный персонаж, — подлинный герой гражданской войны Александр Григорьевич Голиков. Совпадение с фамилией Гайдара в данном случае оказалось случайным.

Интересно, что у имени Павел Корчагин есть своя история, которая началась еще до романа «Как закалялась сталь».

Персонаж под именем Павел Корчагин впервые появился у Гайдара в повести «Школа», за 4 года до того, как Н. Островский выпустил в свет свой роман.

У Гайдара Павел Корчагин — старый большевик, организатор, руководитель партийной организации.





Аркадий Петрович Голиков — комбат ЧОН. 1921 год. (ЧОН — Части особого назначения — военно-партийные отряды, создававшиеся при заводских партийных ячейках, районах, уномах и губномах партии для оказания помощи Советской власти по борьбе с контрреволюцией).

гих других героев немедленно становилось известным по «солдатскому телефону» — в окопах, траншеях, землянках, так и во время гражданской войны в одной из частей фронта, где одновременно воевали и Аркадий Голиков и Николай Островский, был молодой храбрый боец Павел Корчагин, совершивший героический подвиг, пожертвовавший жизнью для победы революции. Имя его быстро стало известным. Были приказы, листовки, статьи в армейских газетах. Политработники рассказывали бойцам об этом герое. Имя становилось все более популярным.

Я пытался поискать в военных архивах что-либо, что могло бы подтвердить это предположение. Мне удалось найти фронтовые листовки и газеты тех времен и тех мест, но, к сожалению, их было мало. Не все уцелело, а может быть, я искал не там, где надо... Пока о Павле Корчагине ничего найти не удалось. Но важно, что у Гайдара и у Островского Павел Корчагин — воплощение высокого нравственного идеала. Большевик Павел Корчагин Гайдар как бы передает эстафету борьбы комсомольцу Павке Корчагину Н. Островского, и тот принимает ее и несет через всю свою трудную, но счастливую жизнь.

Оба они умерли молодыми: Николаю Островскому было 32 года, а Аркадию Гайдару — 37 лет.

Н. Островский умер 22 декабря 1936 года от ран и контузий, полученных во время гражданской войны. А Гайдар был убит наповал фашистской пулей на той же украинской земле, за которую он воевал в юности, 26 октября 1941 года.

Герои произведений А. Гайдара и Н. Островского — люди из эпохи бурных революционных преобразований, становления Советской власти, первых шагов политического и хозяйственно-экономического строительства.

Но хоть и давно минуло то время, их литературные герои, да и судьбы самих авторов, их создателей, нам до сих пор дороги и близки, спустя многие десятилетия. Вот они, признаки подлинной литературы.

Как тут не вспомнить слова В. Белинского:

«Наше время преклонит колени только перед художником, которого жизнь лучший комментарий на его творения, а творчество служит лучшим оправданием его жизни».

Теперь они оба лауреаты премии Ленинского комсомола, а в 1967 году Аркадию Гайдару посмертно была присуждена литературная премия и медаль имени Николая Островского. Она хранится в городе Каневе, в музее Гайдара.

Когда Борис Гориков, герой повести «Школа», приезжает в Сормово и хочет разыскать своего дядю, он встречается с мальчуганом Васькой Корчагиным и рассказывает ему о своем отце-большевике, убитом еще в царское время. На это ему Васька отвечает: «И у меня большевик, только у меня живой. У меня, брат, такой отец, что на все Сормово первый человек! Хоть кого хочешь спроси: «Где живет Павел Корчагин?» — всякий тебе ответит: «А это в комитете. На Варихе, на заводе Тер-Акопова». Вот какой у меня человек отец!»

Однажды Борис Гориков и сам увидел Павла Корчагина — налетел на него в дверях парткома: «Если бы это был не он, а кто-нибудь другой, поменьше и послабее, я, вероятно, сшиб бы его с ног. О Корчагина же я ударился, как о телеграфный столб.

— Эк тебя носит, — быстро сказал он. — Что ты, с колокольни свалился? — Нет, не с колокольни, — сконфуженно, потирая зашибленную голову и тяжело дыша, ответил я».

Затем Гайдар рассказывает о том, как Павел Корчагин отдавал оперативные распоряжения большевикам-рабочим и раздавал им оружие. И наконец, как Борис Гориков выпросил у него для себя винтовку.

Почему же все-таки у обоих писателей герой — старый большевик, руководитель партийной организации у Гайдара и молодой комсомолец у Островского — именуется Павлом Корчагиным? Неужели и это случайность?

Некоторые ветераны гражданской войны, с которыми мне приходилось встречаться и беседовать по этому поводу, выдвигали очень интересную и возможную версию. Они полагают, что, так же как о подвиге Александра Матросова да и мно-



# ПОЧЕМУ ЖЕНЩИНЫ СТАРЕЮТ РАНЬШЕ, А ЖИВУТ ДОЛЬШЕ?

Самое общее направление эволюции, по которому шло развитие живого многие миллионы лет — от простого к сложному, от простейших «живых молекул» через одноклеточные к богатству и разнообразию ныне существующего живого мира. Непрерывно изменяясь, организмы стремятся как можно лучше приспособиться к меняющейся окружающей среде. Каким образом это стремление проявляется в отдельных сообществах, популяциях? Как оно влияет на строение и свойства организма? В каком направлении изменяет эволюция те или иные признаки (не только морфологические, но и поведенческие)? Эти проблемы до сих пор остаются предметом споров физиологов, генетиков, ученых, занимающихся биологией развития, кибернетиков, психологов, геронтологов...

С любопытной гипотезой, касающейся одной из сторон эволюционного процесса, недавно выступил доктор биологических наук В. Геодакян (статья его опубликована в журнале «Доклады АН СССР», том 263, № 6, 1982). Вот суть этой гипотезы.

## «КОМПАС» ЭВОЛЮЦИИ

Рассмотрим такой важный признак, как продолжительность жизни. Жизнь всех биологических видов ограничена, но продолжительность ее неодинакова. Жизнь насекомых измеряется часами, а жизнь млекопитающих — десятилетиями. Очевидно, продолжительность жизни — это видовой признак, который генетически запрограммирован и передается по наследству. Среди млекопитающих наблюдаются интересные закономерности: продолжительность жизни тем больше, чем больше масса животного (чем оно крупнее) и чем выше уровень развития, например, чем больше относительный вес мозга по сравнению с телом. Объяснить эти закономерности можно таким образом: чем сложнее организм, тем больший объем генетической информации нужно передать потомству, а получение, реализация и передача информации требуют времени.

Вот примеры: с момента оплодотворения до появления новорожденного мышонка проходит 20 дней, а у слонов этот период длится 660 дней. По сравнению с другими млекопитающими такой же массы именно у человека с его наиболее развитым мозгом жизнь самая длинная.

О чем говорят корреляции подобного рода? Куда идет эволюция?

В последнее время был предложен принцип, способный служить своеобразным «компасом» эволюции, который может предсказать, в каком направлении будет изменяться тот или иной признак. Но прежде чем рассказать об этом, попробуем ответить на вопрос: какие эволюционные преимущества популяции связаны с разделением ее на два пола — мужской и женский?

С позиций кибернетики, каждую популяцию, каждый биологический вид можно рассматривать как следящую систему, в

большей или меньшей степени приспособленную к изменяющейся внешней среде. В процессе эволюции ее основной двигатель — естественный отбор — работает в двух противоположных направлениях: сохранение и изменение признаков, сохранение и изменение генетической информации, уже накопленной данным видом. В соответствии с этим сложная система более глубоко реагирует на изменения среды в том случае, когда она разделена на две подсистемы. Одна подсистема — консервативная — специализируется на сохранении накопленных признаков, другая — оперативная — специализируется на способности видоизменять их.

Таким образом, разделение на два пола — это специализация по двум основным формам естественного отбора: сохранять (стабилизирующая, консервативная подсистема) и изменять (оперативная, движущая подсистема).

Роль консервативной подсистемы выполняет женский пол, а оперативную функцию несет «авангард» популяции — мужской. Очевидно, разделение на два взаимодействующих пола повышает эволюционную устойчивость популяции в целом, способствует лучшему приспособлению к внешним условиям, большей выживаемости.

Теперь вернемся к признакам. Известно, что есть биологические признаки, совершенно идентичные для обоих полов, например, количество конечностей. Кроме того, у каждого пола имеются признаки, свойственные только ему, половые признаки. Наконец, возможен и третий случай. Один и тот же признак, общий для мужского и женского пола, существует в двух формах:

НАУКА И ЖИЗНЬ  
**РЕФЕРАТЫ**



он по-разному выражен у мужчин и у женщин. В этом случае биологи говорят о половом диморфизме, обозначая этим термином некоторое «половое неравенство», когда одно и то же свойство, один и тот же признак у данного вида распределен между представителями двух полов не поровну, а один из полов имеет некоторое «преимущество». Можно привести множество примеров такого «неравенства», вот простейший: в среднем рост у мужчин всегда больше, чем у женщин.

Предложенный новый принцип связывает различия в проявлении признака у мужчин и женщин с общей эволюционной тенденцией, с направлением развития этого признака. Вот что утверждается: если по какому-нибудь признаку существует половой диморфизм («половое неравенство»), то эволюционные преобразования имеют направление от женской формы к мужской. Если какой-то признак больше выражен у мужского пола, то это означает, что данный признак у всей популяции нарастает. Это и есть тот «компас», который указывает, куда движется эволюция.

Женская «подсистема» с присущей ей консервативностью, по-видимому, представляет старую, со временем исчезающую форму («что было»), а мужская подсистема — новую, появляющуюся («что требуется в изменившейся среде»).

У мужского пола разброс в проявлении того или иного признака гораздо больше, чем у женщин. Поэтому именно мужчины становятся первыми жертвами любых неблагоприятных условий (как тут не вспомнить лозунг: «Берегите мужчин!»).

## СТРАННОЕ НЕСООТВЕТСТВИЕ

Вернемся к вопросу о долголетию. Направленность эволюционного процесса говорит о том, что продолжительность жизни человека имеет тенденцию увеличиваться. «Компас» эволюции направлен от женщин к мужчинам. Значит, мужская половина человечества живет дольше?

Жизнь человека можно разбить на четыре периода: 1) пренатальный, то есть жизнь плода до рождения; 2) время роста от рождения до полового созревания; 3) репродуктивный период, оптимальный для продолжения рода; 4) пострепродуктивный период, когда стареющий организм уже не способен оставлять потомство.

Сравним эти стадии жизни у мужчин и у женщин. Известно, что период до рождения у мальчиков длится дольше, чем у девочек (на 3—4 недели), и девочки рождаются более зрелыми (об этом свидетельствуют рентгенологические исследования костной ткани младенцев). Итак, на первой стадии развития «половое неравенство» составляет почти месяц, первый период жизни длиннее у мальчиков. После рождения девочки раньше начинают ходить, разговаривать. К моменту достижения половой зрелости девушки опережают юношей на 2 года, — как и первый период, время созревания у мужского пола продолжитель-

нее. Репродуктивный период у женщин длится 30—40 лет и кончается в 45—55 лет, а у мужчин он на 10—15 лет длиннее и заканчивается в возрасте 60—70 лет.

Итак, первые три периода жизни у мужчин более длительны, чем у женщин. Значит, «компас» показывает, что продолжительность жизни человека растет. Казалось бы, и последняя, четвертая стадия, а значит, и вся жизнь в целом, у мужской половины человечества должна была бы быть длиннее. Однако статистика говорит иное.

По всему земному шару продолжительность жизни у женщин в среднем на 3,6 года больше. Особенно эта разница велика в развитых странах: в СССР женщины живут дольше на 10 лет, в Финляндии — на 9,1, во Франции — на 8, в США — на 7,8 года. Создается странное несоответствие: стареют раньше женщины, а умирают — мужчины.

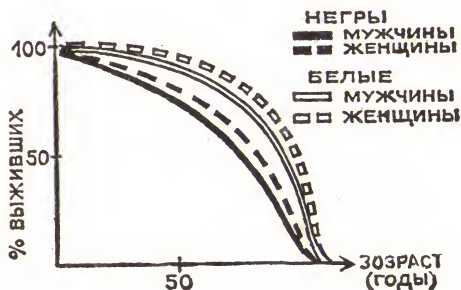
Почему же так получается? Почему правило полового диморфизма оказывается в хорошем согласии с данными о первых трех стадиях жизни человека, а последний жизненный этап и продолжительность жизни в целом в противоречии с этим правилом?

## ГИПОТЕЗА ТРЕБУЕТ ПРОВЕРКИ

Продолжительность жизни человека, как и любой другой признак, определяется наследственностью, передаваемой из поколения в поколение генами и средой.

Проведем такой мысленный эксперимент. Представим себе группу, которая состоит из особей с совершенно одинаковым набором наследственных признаков — одинаковым генофондом, тем самым в нашей

О — длительность периода роста  
Δ — длительность репродуктивного периода  
● — средняя продолжительность жизни





абстрактной группе мы полностью исключим наследственное разнообразие. Кроме того, будем считать, что в эксперименте устранены все неблагоприятные факторы среды (то есть среда никакой роли не играет). В этом случае жизнь всех особей течет одинаково, по одной и той же «программе», значит, у всех будет одна и та же продолжительность жизни, на графике это изобразится линией *а* (рис. 1).

Представим себе другую крайность: наследственные влияния совсем выключены, а продолжительность жизни определяется только факторами среды, то есть случайными факторами. В этом случае кривая смертности показана линией *б*.

Очевидно, все реальные случаи, когда влияют и наследственность и среда, займут некоторые промежуточные положения, например, кривая *в*. Чем меньше влияет среда, чем свободнее популяция от неблагоприятных условий, тем ближе будет реальная кривая к линии *а*. Наоборот, чем экстремальнее внешние условия, тем ближе реальное положение кривой *в* к кривой *б*.

Если нанести на все три кривые точки, соответствующие трем первым периодам жизни человека, то даже при столь крайне различных ситуациях во всех случаях начальные периоды жизни практически остаются одинаковыми, а средняя продолжительность жизни резко меняется, — в случае *а* она намного больше.

Соображения такого рода приводят к гипотезе о том, что снижение средней продолжительности жизни у мужчин связано именно с воздействием среды. Если бы можно было поместить все человечество в идеальные условия, чтобы влияла только наследственность, то в полном соответствии с направлением эволюционного «ком-

паса» мужчины в среднем жили бы дольше, чем женщины.

Статистические данные, которые приводит известный американский геронтолог Комфор (рис. 2), сравнивают продолжительность жизни у двух групп американского населения — негров и белых. Внутри каждой из групп «женская» кривая находится ближе к прямоугольнику (случай *а*) в мысленном эксперименте, то есть женщины свободнее от воздействия среды, из-за своей консервативности они меньше зависят от неблагоприятных воздействий. Если же сравнивать в целом группу белых и негров, то более независимым от среды оказывается белое население. Это объясняется исторически сложившимися условиями жизни: белые обеспечены лучшим питанием, лучшими условиями быта и медицинским обслуживанием.

Статистические данные еще раз доказывают, что неблагоприятные факторы среды влияют на среднюю продолжительность жизни мужчин больше, чем на долголетие женщин. «Компас» же эволюции верно предсказывает общую тенденцию развития — долголетие людей в целом увеличивается.

Новая гипотеза объясняет, почему «чемпионами» среди долгожителей чаще всего бывают мужчины (по статистике, в Закавказье из 15 долгожителей в возрасте 110—140 лет 14 человек — мужчины). Именно среди мужской половины человечества особенно велик разброс (дисперсия) по какому-нибудь признаку. Долгожители — это и есть результат сильного отклонения от нормы по признаку «продолжительность жизни».

Реферат подготовила В. СМЕРНОВА.

## ● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

### Тренировка умения мыслить логически

#### ЦИФРЫ НА ФАСАДЕ

Задача «Сколько этажей», опубликованная в № 6, 1982, получила дальнейшее продолжение. Его подсказал читатель А. Степанов (г. Баку). Вот следующее задание, которое предлагается выполнить любителям математических развлечений. Как должны располагаться кубики в каждом этаже, чтобы сумма цифр по каждому из четырех фасадов «высотного здания», построенного из шести кубиков, была одинаковой? Найдите эту сумму.

#### ПОЕЗДКА ПО ГОРОДУ

По всем улицам города идут автомобили с одной и той же частотой (как в одну, так и в другую сторону). Скорость у них всех — 60 км/час. Исключение составляет лишь один шофер, который катает туристов, мужа и жену. Шофер иногда останавливается, и сидящий позади турист все время с любопытством смотрит на улицу. Зато его жена то и дело поглядывает на часы.

— Город очень интересный, но ты заметила, дорогая, что встречных машин

вчетверо больше попутных? — спросил он, когда шофер вез их к гостинице.

— Нет, но я подсчитала, что мы стояли в целом треть времени, — ответила она.

— А остальные две трети?

— Ехали, разумеется.

— Все ясно. Без тебя я не смог бы решить, с какой скоростью ехала наша машина.

Шофер не понял их разговора и поэтому на следующий день катал их с несколько меньшей скоростью. Но реплики туристов остались прежними. С какой скоростью возил их шофер в первый день? А во второй?

А. Швецов (г. Якутск)





## ЗА ЧТО ВЫ ЛЮБИТЕ СВОЮ ЛОШАДЬ?

Прошлой осенью в Филадельфии (США) состоялась первая международная конференция, посвященная изучению взаимоотношений между людьми и их домашними животными. На конференции выступали ученые, доказывающие, что контакты с животными необходимы современному человеку для сохранения и душевного и физического здоровья.

Опросив 25 владельцев собак, психолог Дж. Серпелл пришел к выводу, что одно из качеств, которое человек больше всего ценит в собаке, — это внимание к его персоне. На второе место среди ценных качеств домашней собаки опрошиваемые поставили доброжелательность к хозяину. Возможность иметь собеседника, как показал опрос, стоит на третьем месте в ряду перечисления причин, побуждающих человека завести у себя дома какое-нибудь животное. В другом опросе выяснено, что 98 процентов собаководовладельцев разговаривают со своими питомцами, 75 процентов уверены, что собаки ощущают смену

чувств и настроений человека, а 28 процентов сказали, что могут полностью доверять своим собакам.

Этолог Шарон Смит изучала взаимоотношения 10 семей с собаками, живущими в этих семьях, и сделала следующий вывод: собака обращает гораздо больше внимания на хозяина и членов его семьи, чем они обращают внимания на нее.

Другой опрос провела ветеринарный врач Барбара Джонс. Она говорила с детьми в возрасте от 5 до 11 лет, живущими в сельской местности и имеющими дело с лошадьми. Задавала им один вопрос: «За что вы любите свою лошадь?» Результаты исследования показали, что главное во взаимоотношениях сельских детей с лошадьми — возможность почувствовать себя ответственным за живое существо, да еще такое красивое, сильное и умное, как лошадь. Ведь нуждаясь в помощи и уходе ребенка, животное позволяет ему почувствовать себя взрослее и самостоятельнее.

Доктор Майкл Робин и его коллеги с факультета здравоохранения Миннесотского университета проинтервьюировали око-

### ● ЧЕЛОВЕК И ПРИРОДА



до пятисот подростков, как из благополучных семей, так и из исправительных заведений и психиатрических лечебниц штата. Их расспрашивали о роли, которую играют в их жизни домашние животные. 91 процент опрошенных имел какого-нибудь любимца — от собак и кошек до лошадей, от крыс, птиц, черепах до змей. 97 процентов говорили о своей особой любви к животным, называли их «лучшими друзьями», «единственной защитой». «Единственным существом, которое можно любить», называли своего питомца 29 процентов школьников, 47 процентов подростков из исправительных колоний и 61 процент пациентов психиатрических больниц. Для замкнутого и застенчивого подростка или малолетнего правонарушителя домашний зверек зачастую был единственным любящим и любимым существом. Один 18-летний правонарушитель сказал: «Мой котенок был для меня единственной радостью. Он никогда не обижал и не расстраивал меня, не то что мои родители».

У взрослых, особенно одиноких, животные могут вызывать еще более мощный психологический отклик. Барбара Смит нашла, что подростки более привязаны к своим собакам, чем маленькие дети, а взрослые, особенно бездетные, больше, чем подростки. Собаки облегчают людям контакты. Это особенно важно для людей одиноких.

Английский этолог Питер Мессент рассказал на конференции о проведенном им любопытном опыте. Ему помогали восемь любителей собак. Мессент попросил их пройти дважды по одному и тому же маршруту через Гайд-парк и по соседним улицам, но один раз — со своим питомцем, а другой — в одиночестве. За каждым участником опыта в отдалении следовал наблюдатель, регистрировавший реакцию встречаемых прохожих. Как и следовало ожидать, с человеком, гуляющим с собакой на поводке, встречаемые заговаривают значительно чаще и беседы длятся дольше, чем с тем же неторопливым прохожим на той же улице, но без собаки. Причем темы бесед касаются отнюдь не только вопросов воспитания и содержания домашних любимцев, а останавливаются поговорить далеко не только заядлые «собачники». Частота и длительность бесед, как оказалось, не зависят от того, ведете вы на поводке дворняжку или породистого медалиста. Один из возможных практических выводов: если вы переехали в другой город или район, где все незнакомо, заведите собаку. Это позволит быстрее освоить новое место жительства и приобрести знакомых.

Домашнее животное нередко действует как катализатор хороших отношений даже внутри семьи. Один из психологов, выступавших на конференции, рассказал о женщине, имевшей не особенно хорошие отношения со своим отцом. Она могла нормально с ним разговаривать только в присутствии его собаки. Сначала они беседовали только о животном, а затем, когда разговор завязывался, переходили на более личные темы.

Психиатр Энн Кэйн из Балтимора изучала влияние самых разных домашних питомцев — от обычных кошек и собак до экзотических обезьян и скунсов — на взаимоотношения в 60 семьях. Оказалось, что многие семьи стали прочнее после того, как завели дома небольшого зооуголка. В большей части обследованных семей уменьшилось количество конфликтов, участилось и углубилось общение. Забавный пример умиротворяющего действия животных: одна женщина использует собаку, чтобы в зародыше пресекать домашние ссоры. Она говорит: «Прекратите ругаться, вы нервничаете собаку!» — и спор затихает.

Все это чисто психологические плюсы. Еще неясно, какую именно пользу в физиологическом плане приносят нам домашние животные, но уже достоверно установлено, что общение с ними способствует снижению артериального давления. Это открытие было самым неожиданным. Отбрав несколько владельцев собак, А. Кэтчер, врач из Пенсильванского университета, и его коллеги измерили давление крови у этих испытуемых, когда они читали неинтересный текст и когда возились, играли и беседовали со своими любимцами. Во втором случае артериальное давление всегда оказывалось ниже, хотя возня была иногда довольно бурной (физическая активность, как правило, поднимает давление крови). Когда человек разговаривал с собакой или другим домашним животным, кровяное давление оказывалось ниже, чем когда он беседовал с экспериментаторами. Доктор Кэтчер обнаружил, что давление, особенно у гипертоников, снижается, если смотреть на аквариум с красивыми рыбками.

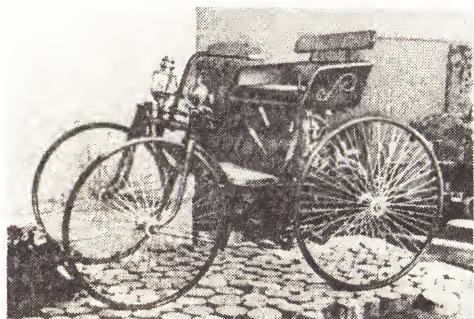
Не менее интересны результаты другого исследования, проведенного А. Кэтчером и его сотрудниками. Они взяли под наблюдение группу из 92 человека, перенесших инфаркт. 53 из них держали дома четвероногих и пернатых любимцев; у 39 с похожими клиническими случаями, возрастными, социальными и личностными параметрами таких питомцев не было. За год наблюдения из первой группы умерли три пациента, из второй — одиннадцать.

Воздействие домашних животных на психологию, физиологию и здоровье человека только начинает изучаться. Перед исследователями встает множество вопросов: способствует ли общение с животными успеху в личной жизни? Одинаково ли действуют разные виды животных? Может быть, одним больным надо прописывать общение с кошками, другим — с собаками, а третьим — с канарейками или морскими свинками? Защищают ли обитатели домашнего зооуголка от стрессов современной жизни? Не окажется ли, что общение с ними продлевает жизнь и здоровым людям?

Важно, что психологи заинтересовались этими вопросами, что найдены некоторые методы изучения, а иногда получены и первые ответы.

**По материалам  
иностранной печати.**





**«ДАЙМЛЕР-ШТАЛЬРАДВАГЕН»** (Германия). Один из первых (1889 г.) автомобилей, на котором стоял четырехтактный поршневой двигатель внутреннего сгорания. Эта машина из музея фирмы «Даймлер-Бенц» экспонировалась весной 1973 года в Москве. Рабочий объем двигателя — 970 см<sup>3</sup>. Мощность — 1,65 л. с. (1,2 кВт) при 920 об/мин. Длина машины — 2,5 м. Число мест — 2. Масса в снаряженном состоянии — 0,3 т. Скорость — 18 км/час.



**«РЕНО-9GTL»** (Франция). На традиционном европейском конкурсе «Автомобиль года» он получил первое место в 1982 году. Машина оснащена четырехтактным двигателем внутреннего сгорания. Сегодня этот тип двигателя наиболее популярен. Рабочий объем двигателя — 1397 см<sup>3</sup>. Мощность — 60 л. с. (43 кВт) при 5250 об/мин. Длина машины — 4,06 м. Число мест — 5. Масса в снаряженном состоянии — 0,84 т. Скорость — 150 км/ч.

Сотни, а может быть, и тысячи изобретателей в попытке создать самодвижущийся экипаж — автомобиль — испробовали все виды автономных двигателей. Многочисленные эксперименты показали, что наиболее пригодно для него силовые установки, в которых происходит превращение одного вида энергии в другой, в частности тепловые и электрические. На протяжении почти столетнего развития автомобиля подавляющее распространение получили двигатели, которые преобразуют тепловую энергию сжигаемого топлива в механическую работу. В свою очередь, среди них благодаря компактности, экономичности и малой удельной массе (кг/л. с.) господствующее положение заняли двигатели внутреннего сгорания, сначала поршневые, а за последние годы и роторные. Силовые установки внешнего сгорания, у которых топливо сгорает вне рабочей полости — паровые машины с котлом, двигатели Стирлинга с подогревателем, — уступают по важнейшим показателям двигателям внутреннего сгорания и поэтому не получили распространения в автомобилестроении.

Из широкого круга проблем, связанных с автомобильными двигателями, выделим лишь основные вопросы, определяющие пути их развития, не касаясь особенностей конструкций.

Итак, поршневые двигатели внутреннего сгорания. Сегодня подавляющее большинство их работает по четырехтактному циклу. Значительно реже и преимущественно на легковых автомобилях встречаются двухтактные двигатели — «Вартбург» и «Трабант» (ГДР), «Сирена» (ПНР) и «Сузуки» (Япония).

В двухтактном двигателе по сравнению с четырехтактным при одинаковом числе оборотов вдвое чаще совершаются рабочие ходы, и естественно поэтому ожидать более высокой мощности. Но она не достигается из-за несовершенства рабочего процесса. С этим также связан повышенный расход топлива и потери мощности, что сыграло решающую роль в судьбе двухтактных поршневых двигателей применительно к автомобилям. Эти недостатки приобрели особенное значение в последние годы, когда ощущается нехватка бензина. Четырехтактные двигатели, хотя и более сложные по конструкции, расходуют по сравнению с двухтактными на 20% меньше топлива и на 50% меньше масла.

Стремление снизить расход топлива расширило сферу применения дизелей. Эти двигатели, работающие с самовоспламенением топлива от сжатия, используют горючее более дешевое, чем бензин, и расходуют его на 25% меньше бензинового двигателя равной мощности.

Распространение дизелей сдерживалось долгое время из-за сложной прецизионной



# ТЕЛИ

топливной аппаратуры, более массивных основных деталей (обусловлено повышенными нагрузками, которые они испытывают) и, как следствие, более высокой себестоимости и цены (на 3—12%), а также необходимости в квалифицированном обслуживании.

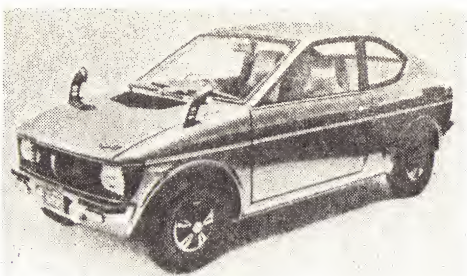
Тем не менее в европейских странах сейчас почти на всех грузовых автомобилях и автобусах, а в США и Японии — на тяжелых грузовиках и автобусах устанавливают такие двигатели. За последние два десятилетия заметно возросло количество и легковых моделей с дизелями. Среди них «Альфа-Ромео» и «Фиат» (Италия), «Бьюик», «Кадиллак», «Понтиак» (США), «Пежо» и «Ситроен» (Франция), «Ауди», «Мерседес-Бенц», «Опель», «Фольксваген», «Форд» (ФРГ), «Волво» (Швеция), «Датсун», «Исудзу», «Мицубиси» (Япония) и другие машины. По прогнозам специалистов, доля дизельных машин в мировом выпуске легковых автомобилей к 1990 году вырастет до 10% по сравнению с нынешним уровнем 1,5%.

Дизелизация автомобильного транспорта в широких масштабах дает значительную экономию топлива. Поэтому и в нашей стране развитию производства автомобилей с дизельными двигателями, в первую очередь грузовиков и автобусов, уделяется серьезное внимание. В одиннадцатой пятилетке увеличат производство дизельных машин предприятия БелАЗ, ЗИЛ, КамАЗ, КраЗ, ЛАЗ, МАЗ, МоАЗ, УралАЗ и начнут выпуск новых моделей с высокоэкономичными дизелями КАЗ и ЛиАЗ.

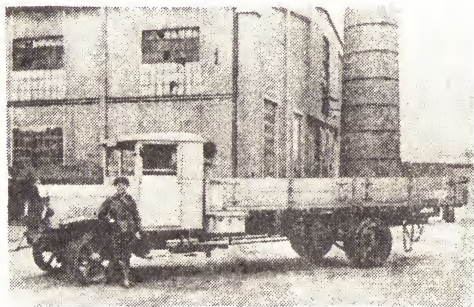
Что касается создания дизелей для легковых машин, то в этом направлении продолжают работы конструкторские бюро заводов ВАЗ и УАЗ, а также головной институт автомобильной промышленности — НАМИ.

Наряду с возникшей сравнительно недавно необходимостью всемерного повышения топливной экономичности на конструкцию автомобильного двигателя в течение минувшего двадцатилетия повлияло и стремление резко уменьшить загрязнение окружающей среды. В результате активизировались поиски новых топлив, конструкций и систем, которые бы или обеспечивали значительно меньше, чем прежде, выбросов в атмосферу вредных продуктов сгорания, или исключали вообще их образование. Эти поиски направлены прежде всего на улучшение показателей бензиновых двигателей, которые устанавливаются на подавляющем большинстве легковых моделей, составляющих 77% всех машин в мировом автомобильном парке.

Из технических новшеств надо назвать турбонаддув, системы впрыска топлива, форкамерно-факельное зажигание горючей смеси.



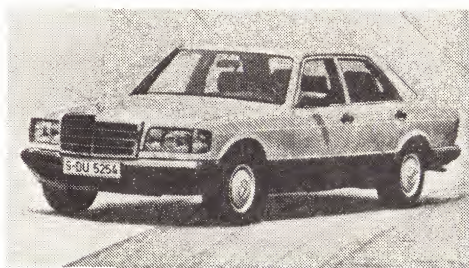
«СУЗУКИ-ФРОНТЕ-ЧЕРВО» (Япония). Легковая модель с двухтактным двигателем внутреннего сгорания. Трехцилиндровый двигатель установлен сзади и имеет водяное охлаждение. Рабочий объем двигателя — 539 см<sup>3</sup>. Мощность — 28 л. с. (21 кВт) при 5000 об/мин. Длина машины — 3,0 м. Число мест — 2. Масса в снаряженном состоянии — 0,55 т. Скорость — 120 км/ч.



«БЕНЦ-5К3» (Германия). Первый в мире серийный автомобиль с дизелем. Опытная партия из 100 таких грузовиков была выпущена в 1923 году. Дизель «Бенц-0В2» — предкамерного типа. Рабочий объем двигателя — 8830 см<sup>3</sup>. Мощность — 50 л. с. (37 кВт) при 1000 об/мин. Масса машины в снаряженном состоянии — 4,4 т. Грузоподъемность — 5 т. Скорость — 30 км/ч.

Установка турбонаддува объединяет в одном узле миниатюрную газовую турбину, использующую энергию отработавших газов, и соединенный с ней центробежный нагнетатель, который подает в цилиндры горючую смесь под избыточным давлением (0,7—1,6 кгс/см<sup>2</sup>). В результате на 25—





**«МЕРСЕДЕС-БЕНЦ-300SD» (ФРГ).** Современный легковой автомобиль с дизелем. Рабочий объем двигателя — 2998 см<sup>3</sup>. Мощность — 122 л. с. (90 кВт) при 4350 об/мин. Длина машины — 5,14 м. Число мест — 5. Масса в снаряженном состоянии — 1,71 т. Скорость — 165 км/ч.



**КАМАЗ-5511 (СССР).** Одна из грузовых моделей, выпускаемых Камским автомобильным заводом. В нынешнем году с его конвейера сошел уже 300-тысячный автомобиль с дизелем. Рабочий объем двигателя — 10 850 см<sup>3</sup>. Мощность — 210 л. с. (154 кВт) при 2100 об/мин. Длина — 7,14 м. Грузоподъемность — 10 т. Масса машины в снаряженном состоянии — 9 т. Скорость — 80 км/ч.



**«СААБ-900-ТУРБО» (Швеция).** Пример легкового автомобиля с турбонагнетателем, который позволил поднять мощность на 23%. Рабочий объем двигателя — 1985 см<sup>3</sup>. Мощность — 145 л. с. (106 кВт) при 5000 об/мин. Длина — 4,74 м. Число мест — 5. Масса машины в снаряженном состоянии — 1,22 т. Скорость — 195 км/ч.

40% возрастает мощность двигателя при неизменном расходе топлива. Иными словами, его затраты на единицу мощности становятся меньше. Турбонаддув сегодня применяется на легковых автомобилях 17 марок, например, «Ауди», «Бьюик», «Волво», СААБ, «Тойота», «Форд».

Способствует увеличению мощности (от 7 до 20%) и снижению токсичности отработавших газов система впрыска топлива, хотя она дороже и сложнее традиционного карбюратора. Ее уже можно встретить на двигателях легковых автомобилей более чем 30 марок. Среди них — пионер применения такой системы «Мерседес-Бенц», а также «Линкольн», «Лянча», «Опель», «Ровер», «Ситроен», «Феррари», «Ягуар» и другие.

Представляет большой интерес разработанный советским ученым Л. Гуссаком принцип форкамерно-факельного зажигания рабочей смеси (см. «Наука и жизнь» № 4, 1963 г. и № 7, 1981 г.). В основе его лежит воспламенение поступающей в цилиндр обедненной рабочей смеси факелом пламени, который выбрасывается из форкамеры, где сгорает смесь нормального состава. В результате сгорание становится более полным, снижается на 10—18% расход топлива, а также уменьшается содержание вредных веществ в отработавших газах. Практическое воплощение это новшество получило на опытных грузовиках ГАЗ, которые испытывались еще в 1960—1961 годах. Его последний вариант, построенный на основе процесса лавинной активации горения (ЛАГ-процесс), нашел применение на двигателях автомобилей «Волга» новой модели ГАЗ-3102. Идею форкамерно-факельного зажигания реализовала и японская фирма «Хонда» на некоторых своих легковых моделях.

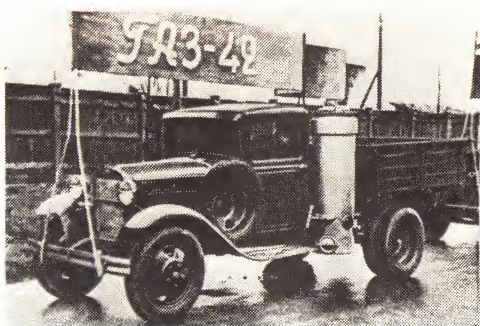
Хорошие перспективы с точки зрения экономии запасов нефти и снижения загрязнения окружающей среды имеет газовое топливо. Таковым может служить выделяющийся при добыче нефти и пока не полностью используемый попутный газ, пропано-бутановая смесь, получаемая при нефтепереработке, природный газ (метан), а также древесный генераторный газ — продукт сухой перегонки дерева. Все эти виды углеводородного топлива дешевле жидкого, получаемого из нефти.

Газо-воздушная смесь сгорает в цилиндрах двигателя более полно, чем бензино-воздушная, и при этом образуется меньше вредных веществ, в частности окиси углерода.

В тридцатые годы за рубежом и у нас в стране были распространены монтируемые на автомобилях газогенераторы — аппара-



**ГАЗ-42 (СССР).** Горючим для двигателя этого грузовика (модель 1939 г.) служил газ, получавшийся перегонкой древесных чурок. Газогенератор находился непосредственно на машине. Рабочий объем двигателя — 3285 см<sup>3</sup>. Мощность — 30 л. с. (21 кВт) при 2400 об/мин. Длина машины — 5,33 м. Масса в снаряженном состоянии — 2,05 т. Грузоподъемность — 1,2 т. Скорость — 50 км/ч.



ты для газификации древесных чурок. Эти установки для получения генераторного газа были тяжелыми и капризными в эксплуатации. Сейчас от них отказались, и газ получают в стационарных условиях. Запас газа в сжиженном или сжатом состоянии находится на автомобиле в специальных баллонах (такие машины выпускаются в СССР: ЗИЛ-138, ГАЗ-52-07 и другие). Газовое топливо требует не радикального пересмотра всей конструкции двигателя, а лишь его дооборудования специальной аппаратурой. Это обстоятельство позволяет упростить массовый переход на новый вид горючего.

В то же время для заправки перевозимых на машине баллонов нужны специальные газонаполнительные станции, сеть которых должна быть столь же густой, как и сеть бензоколонок. А это вопрос капиталовложений и времени на их реализацию.

Наиболее перспективное газовое топливо — водород. Продукты его сгорания не содержат окиси углерода, углеводородов, а доля окиси азота в них значительно меньше, чем в выбросах бензинового двигателя. Как горючее водород имеет то преимущество, что запасы его неисчерпаемы. Однако смесь водорода с воздухом легко взрывается. Поэтому, учитывая возможность утечек газа, перевозка его на машине опасна. Решение проблемы — в использовании гидридов: веществ, способных при охлаждении поглощать водород, а при нагревании — выделять. Гидридные баки, подогреваемые отработавшими газами, уже испытывались на опытных образцах машин. В этом направлении ведутся эксперименты учеными и инженерами ряда стран, в том числе и Советского Союза.

Развитие автомобильных двигателей внутреннего сгорания, как показывает практика, идет не революционным, а эволюционным путем. Пока поршневой четырехтактный двигатель, работающий либо с принудительным воспламенением смеси (бензино-воздушной или газо-воздушной), либо с воспламенением от сжатия (дизель), имеет господствующее распространение. Расширяется сфера применения дизелей, постоянно идет внедрение новых технических решений. Однако конструкция силовой установки, применяемой на автомобилях, за последнее столетие принципиально не изменилась. Вместе с тем во многих странах, в том числе в СССР, ведутся настоячивые эксперименты и поиски новых типов двигателей — нетрадиционных. Им будет посвящен следующий выпуск «Автосалона».

**Инженер Л. ШУГУРОВ.**



**ГАЗ-52-07 (СССР).** Запас сжиженного газа, служащего для питания двигателя, находится в цилиндрическом баллоне, размещенном слева под грузовой платформой. Рабочий объем двигателя — 3485 см<sup>3</sup>. Мощность — 70 л. с. (50 кВт) при 3200 об/мин. Длина машины — 5,71 м. Масса в снаряженном состоянии — 2,69 т. Грузоподъемность — 2,5 т. Скорость — 70 км/ч.



**ГАЗ-3102 (СССР).** Новая модель «Волги», производство которой начато в нынешнем году. Эта машина снабжена двигателем с форкамерно-факельным зажиганием. Рабочий объем двигателя — 2445 см<sup>3</sup>. Мощность — 105 л. с. (77 кВт) при 4500 об/мин. Длина машины — 4,6 м. Число мест — 5—6. Масса в снаряженном состоянии — 1,35 т. Скорость — 150 км/ч.

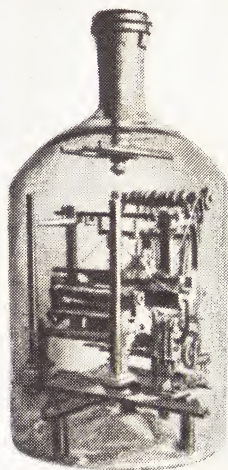
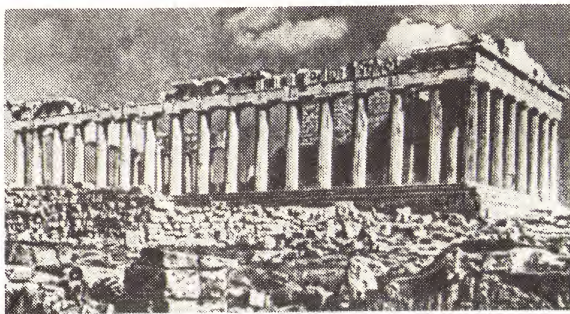




● Кто построил Парфенон? Общепринятая версия гласит, что это величественное здание в афинском Акрополе было сооружено зодчими Иктином и Калликратом. Это не совсем так.

Первое здание Парфенона начали возводить в 488 году до нашей эры, через два года после победы над персами при Марафоне. Однако через восемь лет оно было полностью разрушено войсками Ксеркса. После окончательного разгрома персов при Платеях в 479 году правитель Тимон поручил зодчему Кориобу возобновить строительство. Через некоторое время к власти в Афинах пришел противник Тимона — Перикл; возведение Парфенона было приостановлено, а затем поручено Иктину совместно с главой сообщества зодчих Калликратом. Прошло еще несколько лет, и Иктин оказался в изгнании, а строительство было возложено на Метагена и Ксенокла, которые и завершили его, руководствуясь планами Кориоба.

Иктин же опубликовал в изгнании сочинение, в котором приписал славу строителя Парфенона только себе одному.



● Известны выполняемые некоторыми умельцами миниатюрные модели парусных кораблей, собранные внутри бутылок. А вот в музее города Шлукнова (ЧССР) хранится такая модель ткацкого станка, созданная в конце прошлого века (см. фото).

● Шестого сентября 1622 года испанский корабль «Святая Маргарита», за два дня до этого вышедший из Гаваны, попал в шторм и затонул. Вместе с кораблем на дне оказался большой груз драгоценных металлов.

Несколько лет назад в США была организована акционерная компания для подъема драгоценностей «Святой Мар-

гариты». После того, как в испанских архивах были найдены указания на точное место крушения, был применен новый подводный магнитометр. Он и позволил найти в донном иле скопления металла. Правда, не обошлось без приключений: один из водолазов, нанятых компанией, оказался нечист на руку и присвоил 20 золотых слитков, не открывая никому места, где обнаружил их.

Всего за полтора года удалось поднять золотых и серебряных монет, украшений, предметов утвари на 60 миллионов долларов. Состоялась выставка, на которой были показаны сокровища, извлеченные из-под воды. Среди других экспонатов на выставке можно было увидеть фальшивые монеты — очевидно, одни из самых древних подделок.

● В городе Брно (ЧССР) несколько лет назад на одной из улиц в историческом центре города внезапно провалился участок мостовой и появились трещины в кладке соседних зданий. Тогда же, в 1978 году, начались работы по выявлению причин этого происшествия и предотвращению дальнейшей осадки почвы. О причинах долго гадать не пришлось. Дело в том, что под центральной частью Брно находится разветвленный лабиринт катакомб, ходов, подземных залов. Все они появились еще в средние века, были прорыты в целях защиты города от врагов.

Проблема осложняется тем, что никогда не существовало подробного плана всех этих сооружений. А имевшиеся схемы отдельных участков были уничтожены фашистами в годы войны. Как же обезопасить город от возможных разрушений? Было решено наиболее

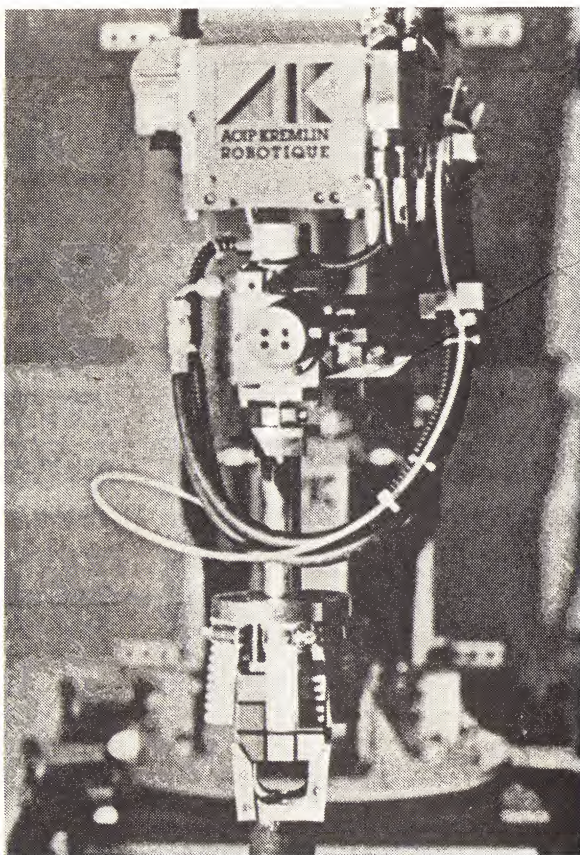


опасные пустоты укрепить опорами и залить бетоном. Однако это можно сделать не везде. Например, под собором Святого Петра находится подземное озеро площадью примерно в 90 квадратных метров. Собору угрожает не только осадка, но и проникающая из-под земли влажность. Инженерное решение этой проблемы пока не найдено.

● Не только люди занимаются кубиком Рубика. Французский инженер Алекс Рено, сотрудник фирмы, выпускающей промышленные роботы, научил одного из роботов складывать кубик. Телеглаз робота осматривает кубик со всех сторон, электронный мозг менее чем за секунду составляет план поворотов, этот план появляется на экране дисплея, а затем руки робота выполняют задуманную программу. Правда, делают они это очень медленно — один поворот занимает 15 секунд, — но зато наверняка. Напомним, что рекорд скоростной сборки кубика, показанный на первом всемирном чемпионате в Будапеште прошлым летом, — 22,95 секунды.

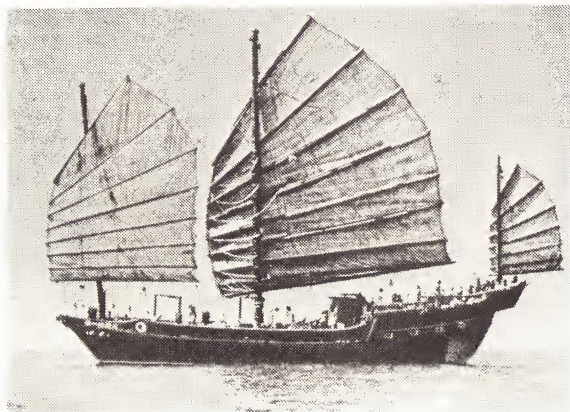
● Бельгиец Нильс Лютьенс задался целью вернуть к жизни полузабытый тип судна — китайскую джонку. Сейчас мы представляем себе джонки как примитивные суденышки для плавания вдоль берега, но китайские мореплаватели уже восемь веков тому назад научились пускаться на парусных джонках в далекие плавания.

На верфи в Кантоне при участии специалистов бельгийской фирмы «Веритас» была построена по старинным образцам джонка длиной 25 метров. Материал — китайская сосна и бамбук, площадь парусов — 290 квадратных метров, во-



доизмещение — 60 тонн. В виде уступки техническому прогрессу джонка, названная «Эльф-Шин», оборудована на всякий случай дизелем мощностью 140 лошадиных сил и радиостанцией. В составе экипажа из 12 человек — французы, англичане, итальянцы и граждане Гонконга.

Отплыл в июне прошлого года из Кантона, судно посетило Филиппины, откуда направилось в островные государства Индийского океана. В дальнейшем «Эльф-Шин» обогнет мыс Доброй Надежды и весной 1984 года, как надеется экипаж, достигнет берегов Франции.





# ИЗ ЗАПИСОК БУРАТИНО

В № 1 журнала «Наука и жизнь» за 1982 год напечатана статья «Сто лет Буратино», посвященная детской книжке «Приключения Пиноккио» итальянского писателя Карло Лоренци (Коллоди).

Вот уже целый век Пиноккио — либо под этим своим именем, либо под именем Буратино (по-итальянски «буратино» — деревянный человечек) — пользуется горячей любовью детворы. Особую популярность у нас в стране он приобрел после появления «Золотого ключика» А. Н. Толстого, талантливого пересказчика приключений Пиноккио. О Буратино пишутся новые книги, ставятся спектакли и фильмы.

Автор статьи, которую мы предлагаем в этом номере, актриса Ольга Александровна Шаганова-Образцова рассказывает о том, как много лет тому назад она снималась в роли Пиноккио-Буратино в фильме кинорежиссера и художника А. Л. Птушко.

Статья была получена редакцией в числе других откликов на нашу публикацию.

## О. ШАГАНОВА-ОБРАЗЦОВА.

В детстве у меня была любимая книжка. Называлась она «Пиноккио, или Приключения деревянной куклы» писателя Коллоди.

Пока я не умела читать, мне читали ее вслух, а я рассматривала картинки. А потом я уже сама читала и перечитывала ее по нескольку раз, так мне нравился Пиноккио.

Много лет спустя я купила книжку Алексея Толстого «Золотой ключик, или Приключения Буратино» и обрадовалась, что встретилась опять с любимым Пиношкой! Он очень изменился, мой Пиношка, стал лучше и добрее. Он уже не убивал сверчка молотком, за что я его всегда осуждала, он любил своего папу и никому не делал больно. Да и самыехождения его стали другими, но по-прежнему были увлекательны.

И снова прошли годы. Я стала актрисой МХАТа Второго и нередко играла роли мальчиков и девочек. Однажды режиссер Александр Лукич Птушко предложил мне сниматься в картине «Золотой ключик» по повести А. Толстого в роли Буратино. Пиношка решительно не хотел со мной расставаться!..

С первых же дней работы я поняла, что Птушко ставит своей целью — пусть в сказочной форме — говорить о больших важных вещах. Работа над ролью становилась не просто интересной, но и очень ответственной.

Но как удалось превратить меня в крошечного деревянного человечка, как снимался этот фильм — об этом я и хотела рассказать читателям журнала «Наука и жизнь».

В кукольном театре кукла изображает человека. Да и не только в кукольном театре, но и в кино, в так называемых объ-

емно-мультипликационных фильмах. Снимать кукол в кино очень трудно: каждый жест, каждое движение надо разложить на отдельные составные части. Для того, чтобы кукла подняла руку, надо осторожно передвигать ее шарнирные суставы по миллиметру, по два, каждый раз снимая по одному кадру.

Но бывают случаи, когда не кукла изображает человека, а, наоборот, человек куклу. «Изображает» — это даже не то слово — не изображает, а становится куклой!

Это и произошло со мной.

Зрители и не догадывались, что маленькая деревянная остроносая куколка — вовсе не кукла, а живой человек.

Чтобы добиться этого, надо было прежде всего уничтожить человеческие пропорции. И вот на меня надели огромную маску — целую голову из папье-маше. Глаза куклы не совпадали с моими глазами, и, чтобы я могла видеть, на щеках маски были проделаны дырочки, затянутые марлей, выкрашенной под цвет щек.

Необходимо было замаскировать все, что только могло бы «выдать» человека. Меня одели в деревянный фанерный футляр, превратив в бревнышко. На руки и на ноги натянули трико, раскрашенное под дерево, а на колени и на локти были нашиты черные бархатные «шарниры». На ступни надели огромные туфли, а на кисти рук — картонные перчатки.

Из меня получилась большая деревянная кукла.

Я почти ничего не видела сквозь щелочки маски и на первых порах все время на что-нибудь натывалась. Деревянный «корсет» до кровоподтеков впивался в тело, а длинные туфли мешали ходить.



В фильме «Золотой ключик» режиссера А. Л. Птушко (1939 год) были использованы игровые, объемно-мультипликационные и комбинированные съемки. На фото: исполнительница роли Буратино артистка О. Шаганова с маской, в которой она снималась.

Первой моей задачей было преодолеть все эти трудности и научиться свободно двигаться, ходить, танцевать, прыгать так, чтобы мои движения полностью оправдали это чудесное «превращение» и я была бы куклой не только по виду, но и по поведению — озорной, веселой, деревянной куклой Буратино.

Папа Карло сделал куклу из обыкновенного полена. Значит, Буратино должен быть совсем маленьким: по колено папе Карло. Не больше 50 сантиметров ростом. А мой рост — 1 метр 65 сантиметров! Да еще маска на голове увеличивает меня сантиметров на 10.

Как же быть? Куда деть лишних 125 сантиметров?

Оказывается, выход есть. На экране рост человека можно определить только по отношению к окружающим предметам. И вот для нас, артистов, играющих кукол, сделали все предметы, около которых мы ходим, очень большими. Лестницы, табуретки, столы, стулья, котел над очагом, кувшин, в который прыгает Буратино,— все это было громадных размеров.

Когда сняли первые пробные куски, я не узнала себя. На экране ходила маленькая кукла, а все предметы казались нормального размера.

Ну, хорошо. Пока вокруг меня никого нет, пока меня сравнивают только с табуретками да ведрами, уменьшить мой рост еще можно. Ну, а как же быть в тех случаях, когда Буратино не один и не с такими же, как он, куклами, а с живыми людьми — папой Карло, с Карабасом-Барабасом? Это не табуретки! Живого папу Карло не сделаешь в четыре раза больше для того, чтобы я казалась маленькой. И вот тут-то и началось ЧУДЕСНОЕ, то самое, которое на языке кино называлось «оптическим совмещением». Путем такого совмещения у меня были отняты 125 сантиметров уже окончательно и бесповоротно, и я сделалась маленькой даже по отношению к взрослому человеку.

Чудеса эти сделал все тот же А. Л. Птушко. Нужно, положим, снять, как я, Буратино, сижу на столе и разговариваю с папой Карло, сидящим передо мной за столом. Для этого папу Карло сажают близко к аппарату перед обыкновенным столом, вернее, перед ПОЛОВИНОЙ обыкновенного стола. Другую половину, в четыре раза большую, ставят метров на 10—15 дальше от аппарата, и на нее я взбираюсь по стремянке. В силу законов перспективы и я и моя половина стола кажемся меньше, а киноаппарат устанавливается в такой точке, что обе половины стола совместились и стали казаться как бы цельным столом.



На экране папа Карло и Буратино разговаривают, смотрят друг на друга, а во время съемки мы, то есть артист Г. М. Уваров и я, не видели один другого и глядели в пустое место (я, задрав голову наверх), на «предполагаемого партнера». Нас сажали на свои места, и режиссер, смотря в аппарат, кричал в рупор: «Буратино, голову выше! Еще выше! Правее! Носик правее! Чуть ниже... Так... Правильно! Запомните! Снимаем».

И я запоминала направление моего взгляда (хотя какой там взгляд, когда через кусочки марли почти ничего не было видно), запоминала, что смотреть мне надо «на второй камень сверху на противоположной стене павильона» — это был мой ориентир. А чтобы я смогла погладить воображаемую щеку моего «папы», мне сверху с колосников спускали привязанную к камушку ниточку. По этой ниточке я и водила рукой.

Зритель ниточки не видит. Зритель видит папу Карло и деревянную куклолку, сидящую перед ним на столе, болтающую ногами и глядящую его по щеке.

В картине есть такое место, когда перед лавкой старьевщика Буратино разговаривает сразу с тремя партнерами — продавцом игрушек, продавцом шариков и, наконец, продавцом пива. Вам уже понятно, что все три продавца стоят на переднем плане, а я очень далеко от них, на заднем. На экране должно получиться, будто я стою рядом с ними, смотрю то на одного, то на другого и разговариваю с каждым.



Идет немая «съемка», озвучиваться картина будет уже потом, но чтобы слова при озвучивании совпадали с движениями, нужно и сейчас говорить весь свой текст и слышать, что говорят партнеры. А как же слушать и говорить сквозь маску, да еще на таком расстоянии?

Все расставлены по местам. Я еще слышу, как кричит в рупор Птушко: «Начали! Пошли!»

Иду. Знаю, что в это время продавец игрушек выкликает: «Замечательные игрушки! Корабли и пушки!..» Я этого не слышу, слышу только, как Птушко кричит в рупор последние слова: «...и пушки!» Это знак, что я должна остановиться. Останавливаюсь. Ору, что есть мочи свои слова:

«Виноват, я иду в школу!..» Потом делаю три шага в обратном направлении, останавливаюсь на «марке» (маленький белый крестик, сделанный заранее) и устремляю свой взгляд, вернее, свой нос — в ту сторону, где должен находиться продавец шариков. Он кричит: «Шарики небесные, очень прелестные, пять сольдо плати!..» Но я слышу только крик рупора: «Куда хочешь лети!..» Опять изо всех сил кричу, вернее, пишу тончайшим буратинским голосом: «Простите, я забыл свой кошелек дома» — и пыхчусь четыре шага назад, останавли-

ваюсь на новой «марке». Знаю, что сейчас уже в аппарате передо мной стоит Мартинсон—Дуремар и предлагает мне лягушек. Мой Буратино умоляюще складывает руки: «Пожалуйста, не соблазняйте меня! Я умненький, благоразумненький, я сейчас иду в школу!..» И показываю на мою сумку с тетрадями. Раздается голос Птушко: «Музыка! Бегите!» — и я убегаю.

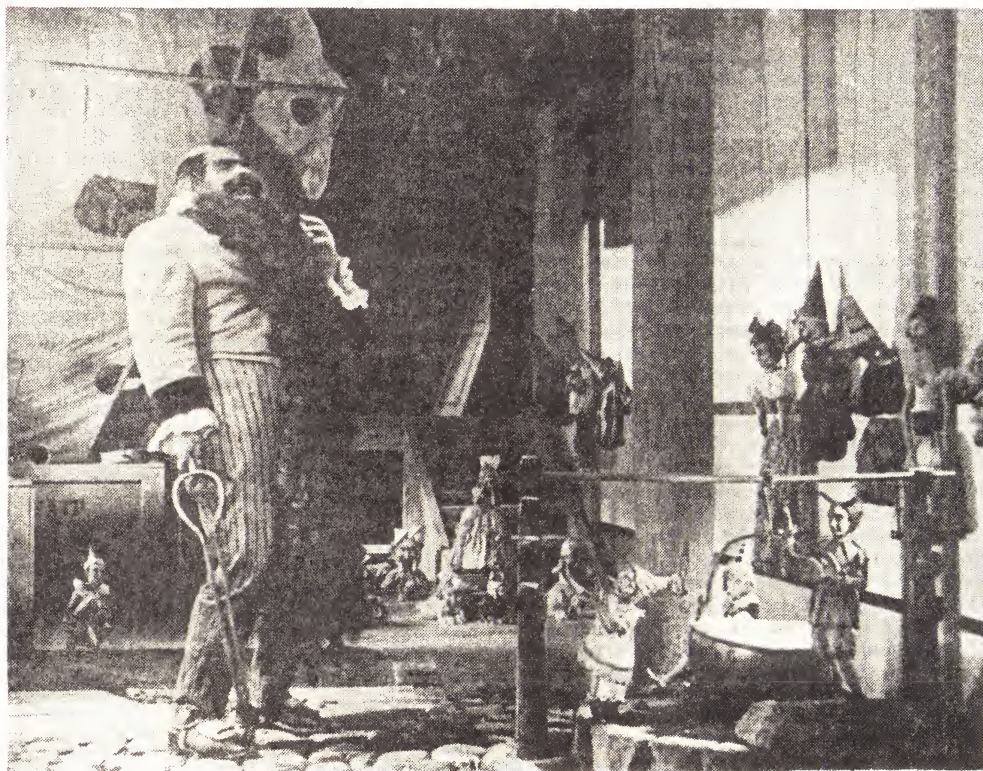
В будущем на экране в этом месте действительно из балатана раздается музыка марша и Буратино убежит.

Позже я увидела на экране своих партнеров по сцене, стоящих рядом со мной и говорящих со мной, а тогда, на съемках, я их не слышала и не видела.

Можно «совмещать» две разных части стола или стула, можно разрезать на части будочку кассы, к которой подходит Буратино, выпрашивая себе билет, можно выстроить две разных лестницы: одну с нормальными ступеньками для людей и другую с очень большими ступеньками для Буратино. Все это очень сложно, конечно, но все-таки понятно. Но как быть, если мне, Буратино, надо пройти ПЕРЕД живым человеком, сохраняя кукольный рост? Человека ведь не разрежешь!

Оказывается, и человека «разрезать» можно. В сцене около кассы режиссер Птушко сделал так, что я прохожу перед взрослым человеком и все-таки кажусь маленькой. Для этого на переднем плане на некоторой высоте была закреплена горизонтальная доска. Эта параллельная полу доска была

Храбрый Буратино (О. Шаганова) вступает за кукол, с которыми жестоко обращается хозяин кукольного театра Карабас-Барабас (артист А. Щетинин).





Буратино (О. Шаганова) только что «родился» — он еще в деревянном нафтанчике.

привита к колосникам перпендикулярными к полу досками, закамуфлированными виноградными листьями. На доске на коленях стоял артист С. Мартинсон (Дуремар), а две огромные—будто бы его—ноги находились в глубине павильона. Там, перед этими ногами, я стояла, задрав голову, будто я с ним разговариваю, а на экране потом получилось так, что крохотный Буратино стоит перед Дуремаром.

Моя самая первая съемка в роли Буратино происходила на перилах моста. На расстоянии 70 метров от съемочного аппарата была возведена конструкция в 10 метров высоты, на ней площадка  $2 \times 3$  метра. Эта площадка в съемочном аппарате должна была совпадать с перилами моста, который находился вблизи аппарата. Задача была такова: надо было заснять Буратино, прыгающего с этих перил вниз.

Дул сильный ветер — съемка происходила на Чайной Горке, в Крыму, вся конструкция шаталась, а моя голубенькая курточка надувалась, как зонтик. Птушко волновался, как бы меня не «унесло», хотел даже заменить на эту съемку ассистентом, по своей первой специальности артистом цирка. Но он значительно выше меня, на него не влезет костюм, да и мне досадно сдаваться. Притащили лонжи — веревки, которыми привязывают цирковых артистов во время репетиций. Но куда их привязывать? Будут тянуться за мной, как вожжи. Решили «страховать». Двое «страховщиков» легли на специально сделанную вторую площадку, пониже моей, чтобы сразу хватать меня за ноги, когда я буду прыгать вниз.

Начали снимать. Птушко кричит в рупор: «Буратино ползет по перилам!» Я ползу по моей узенькой площадке. «Буратино встал!» Я встаю. «Осмотрелся, дает знак!» Даю знак. «Пошел вперед, с правой ноги четыре шага!» Делаю шаги, ничего перед собой не вижу, только где-то впереди горы маячат. Дохожу, чувствую, до края. Отчаянный крик рупора: «Увидел петуха, прыгнул с перил на мост!» Прыгаю влево на площадку и сразу падаю на спину, чтобы случайно не видно было моего колючка с кисточкой. «Страховщики» хватают меня за ноги, поднимают, снимают с меня маску, поят водой. Высота уже не беспокоит, только сердце стучит, никак воздуха не наглотаться. Жара 60 градусов, в маске дышать совсем нечем. Говорят, под ней я была даже не красная, а лиловая.

Короткий перерыв, и опять все сначала. И так два дня подряд. А однажды меня там забыли: одели, завязали маску и ушли что-то проверить. Я кричу — не слышат. Я подпрыгиваю — не смотрят. Через полчаса спохватились, испугались, прибежали, отпоили водой. Я без особой радости вспоминаю этот объект. Во-первых, забираться на эту высоту надо было по связанным между собой



лестницам, а кроме того, внизу пались во множестве коровы, и я не хотела падать к ним. Я их побаиваюсь.

А было и такое. Снимали спуск Буратино, Мальвины и Пьеро в ущелье (потом эти кадры в картину не вошли). Ущелье выбрали глубокое, склоны сплошь из камней, больших и маленьких.

Птушко послал меня ползти с горы вниз головой по сыпучим камням на четвереньках. Внизу сидели «страховщики», чтобы ловить меня, если я сорвусь. Но я так и не доползла, хотя пыталась это делать дважды. Камни летели из-под рук, маска меня перетгивала, а ноги закидывались выше головы.

Потом все было сделано проще. Я ползла не вниз, а вверх, в гору, на четвереньках. Это было очень легко, а оператор заснял все это «обратной съемкой».

И все-таки при помощи оптического совмещения нельзя было заснять всю картину. Невозможно было усадить меня верхом на живого петуха. Или снять, как я лечу по воздуху, держась за лапки лебедя, или сниматься одновременно в одном кадре с мультипликационными куклами — Котом или Лисой, или заставить мою неподвижную маску улыбаться, хмуриться, раскрывать рот, ворочать глазами.

Для всего этого были сделаны особые куклы-дублеры: для каждого случая разные.

Их было много — всевозможных Буратино разных размеров. Незаметно подменить человека куклой — это очень трудная задача для актеров-кукловодов. Для того чтобы Буратино-кукла смог сделать всего несколько шагов, требовались долгие съемочные часы. Мало того, что постепенно передвигать шарниры маленькой 23- или 45-сантиметровой куклы — это очень кропотливая и сложная работа. Она бесконечно услож-



нялась тем, что кукловоду приходилось на-ходить кукле походку, подражающую по-ходке моего Буратино, иначе подмена сей-час же бы обнаружилась. А мимика лица? Там, где лицо снималось крупным планом, например, в сцене, когда Буратино строит рожи своему отражению в бочке воды, ми-мика совершенно необходима. Тут уж я была бессильна, так как моя маска не при-способлена для этого. Пришлось сделать около 200 различных масочек, надевающихся на голову одной и той же маленькой шарнирной куклы. Чтобы Буратино открыл и потом опять закрыл рот, надо было по-очередно снимать отдельные маски. У пер-вой—рот закрыт, у следующей—губы чуть-чуть раздвинуты, у следующей—щелочки рта больше, потом еще больше и т. д. до нужного предела. После этого маски снима-ются в обратной последовательности или же продолжается какое-нибудь новое ми-мическое движение, требующее новых ма-сок — фаз улыбки.

Для того чтобы Буратино мимически ска-зал какую-нибудь фразу, кукловоду необ-ходимо было сперва самому произнести ее, понять характер мимики, долготу отдель-ных гласных звуков и затем уже присту-пить к наклеиванию масочек, разбитых на фонетические группы по буквам. У со-гласных букв по 2—3 фазы, у гласных—по 6—8. Некоторые же буквы по движению губ похожи друг на друга, и поэтому те фразы из моей роли, которые требовали мимики, переписывались на условную фонетическую транскрипцию.

Я была в ужасе, когда, случайно зайдя в павильон, где снимался мой дублер, про-чла попавшийся мне на глаза текст:

«А гяг а бауту ф школу бет я гозенки детефаненки».

— Что это такое?

— Это ваша роль!

— Как моя роль? Ведь это же абрака-дабра!

— Нет, это вовсе не абракадабра, это ва-ша фраза: «А как я пойду в школу? Ведь я голенький, деревяненький!»

И действительно, когда мне потом приш-лось озвучивать это место, оказалось, что движение рта моего кукольного двойника совпадало с фразой.

Для скорости мультипликационная часть снималась круглые сутки, и над моим двойником работали сразу пять человек.

Когда я вместе со своими знакомыми си-дела в зале кино и смотрела «Золотой клю-чик», мне то и дело приходилось говорить: «Это я, а вот это не я, а вот это — опять я». Хотя разговор шел только о Буратино. Когда же я просила моих знакомых дога-даться, где я, а где не я, они почти всегда ошибались. Птушко сделал это так чисто и хитро, что трудно найти места, где меня подменяет кукла.

Очень было трудно сниматься в «Ключи-ке». Ну и что ж? Без трудностей работы не бывает. Трудно, но зато бесконечно инте-ресно. Картина идет уже много лет на на-ших экранах, а я до сих пор жалею, что съемки кончились и мне никогда больше не придется играть деревянного человечка.

## ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

### ПЕРЕВЕРНИТЕ БОКАЛЫ

(№ 10, 1982 г.)

1) I ход — три бокала пе-реворачиваются ножками вверх; II — два бокала пе-реворачиваются ножками вверх, а один — ножкой вниз; III — три бокала пере-ворачиваются ножками вверх.

2) Невозможно.

3) Решение выражается формулой

$$\frac{(2+i)p - m}{2} = \sum P_i.$$

Здесь:  $P_i$  — число бокалов, которые при очередном ( $i$ -ом) ходе возвращаются в исходное положение. Очевидно, что при первом и последнем ходах  $P_1 = 0$ , поэтому отсчет  $i$  ведем со второго и до предпослед-

него хода, так что общее число ходов равно  $i+2$ . Увеличиваем  $i$ , начиная с  $i = 0, 1$  и т. д., пока левая часть формулы не станет равной нулю или положи-тельному целому числу. От-сюда следует, в частности, что при нечетном  $m$  и чет-ном  $p$  задача не имеет решения. Кроме того, в случае нечетного  $p$  должны пропускаться: при нечетном  $m$  — четные значения  $i$ , а при четном  $m$  — нечетные значения  $i$ .

Получив, с соблюдением оговоренных условий, не-которое значение левой части формулы, komponуем равное ему значение ее правой части из  $i$  произ-вольных целых чисел  $P_i$ , где  $0 \leq P_i < p$ . При этом в ряде случаев можно ре-шать задачу несколькими наборами  $P_i$ .

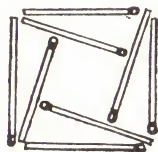
Пусть, например:  $m=17$  и  $p=5$ . Тогда  $i=3$  и  $\sum P_i=4$ ; можно использовать  $P_1=4$ ,  $P_2=P_3=0$  или  $P_1=P_2=2$ ,  $P_3=0$  и т. д.

### КАК РАСКРАСИТЬ ЛАБИРИНТ! (№ 10, 1982 г.)

Для раскраски лабиринта нужно минимум 3 краски. В одинаковый цвет можно покрасить дорожки 1, 3; 2, 6; 4, 5, 7.

### КВАДРАТЫ И ТРЕУГОЛЬНИКИ (№ 10, 1982 г.)

Четыре спички можно пе-реложить таким способом:





Для выполнения такой модели потребуется около 220 г тонкого мохера светло-бежевого цвета и около 90 г пряжи темно-коричневого цвета.

Спицы прямые 4 мм и кольцевые 5 мм.

**Плотность вязки:** 20 петель в ширину и 29 рядов в высоту равны 10 см.

**Образцы вязок.** Основная вязка — лицевая (лицевые петли по лицу и изнаночные по изнанке работы).

Резинка 2 × 2 — чередуйте 2 петли лицевые и 2 петли изнаночные.

Орнамент — вывязывается по схемам рис. I, II, III. Начинайте с петель, расположенных перед первой стрелкой рис., повторяйте рис. между стрелками нужное число раз и заканчивайте петлями за второй стрелкой рис.

### ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

**Спинка.** Наберите на спицы 4 мм 82 петли пряжей темно-коричневого цвета и провяжите 10 см резинкой 2 × 2. В последнем ряду резинки равномерно прибавьте 3 петли. Далее продолжайте вязать лицевой вязкой пряжей светло-бежевого цвета. На 55 см от начала работы закройте в середине спинки 19 петель для горловины, с двух сторон от закрытых петель убавьте через ряд еще 7 и 3 петли. На плечи останется по 23 петли, провяжите их до высоты 58 см и оставьте незакрытыми. Чтобы закрепить их, провяжите два ряда хлопчатобумажными нитками.

**Перед.** Наберите на спицы 4 мм 82 петли пряжей темно-коричневого цвета и провяжите 10 см резинкой 2 × 2. В последнем ряду резинки равномерно прибавьте 3 петли и начните выполнение орнамента. Вязжите по схеме I с 1 по 10 ряд, затем повторите рисунок еще раз с 3 по 10 ряд. После этого провяжите 8 рядов светло-бежевой пряжей и 8 рядов по рис. II. Далее провяжите 8 рядов светло-бежевой пряжей и 2 ряда темно-коричневой. Те-



## ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

### ЖЕНСКИЙ ПУЛОВЕР С ОРНАМЕНТОМ

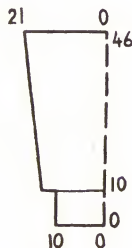
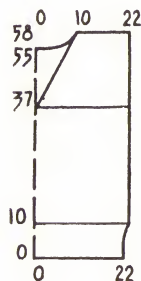
(размер 44—46).

перь приступайте к вывязыванию рис. III, провяжите 26 рядов орнамента и перейдите на темно-коричневую пряжу, провяжите еще 2 ряда. По мере вязки следите, чтобы нитки не стягивали работу.

На 37 см закройте для выреза петлю в середине работы. Далее вяжите обе половины переда отдельно по рис. I, убавляя с каждой стороны 11 раз по 1 петле в каждом втором ряду и 8 раз по 1 петле в каждом четвертом ряду. Плечи вывяжите по описанию спинки.

Чертеж выкройки женского пуловера (размер 44—46).

**Рукава.** Наберите 38 петель пряжей темно-коричневого цвета, вяжите 10 см резинкой 2 × 2. В последнем ряду резинки равномерно прибавьте 14 петель. Затем провяжите 26 рядов





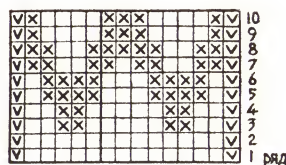


Рис. I.

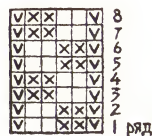


Рис. II.

- ☐ - краевая петля
- ⊗ - темно-коричневая пряжа
- - светло-бежевая пряжа

лицевой вязкой светло-бежевой пряжей, 8 рядов по рис. II, 8 рядов лицевой вязкой светло-бежевой пряжей, 8 рядов по рис. II. Далее вяжите только светло-бежевой пряжей. Для расширения рукава прибавляйте по 1 петле с двух сторон в каждом седьмом ряду. На 46 см закройте сразу все петли.

Схемы орнаментов пуловера.

**Сборка.** Готовые детали наколите на выкройку изнанкой вверх и слегка отпарьте. Распустите хлопчатобумажные нитки с деталей переда и спинки, открытые

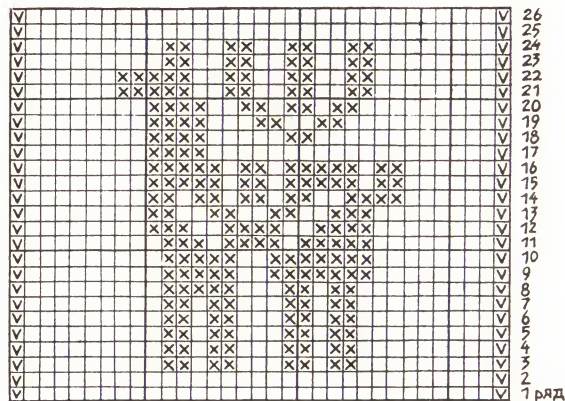


Рис. III.

петли сшейте по линии плеч трикотажным швом. Пряжей темно-коричневого цвета наберите на кольцевые спицы петли вокруг выреза горловины, отметив цветной ниткой петлю в середине переда. Для образования мыса горловины провязывайте по 2 петли вместе перед и после отмеченной петли выреза, разворачивая их к центру. Провязав 8 рядов резинкой  $2 \times 2$ , закройте все петли. Пришейте рукава к спинке и переду. Сшейте бока пуловера и рукавов.

**Г. КУПЧЕНКО.**  
По материалам журнала  
«Бурда» (ФРГ).

#### ЖЕНСКИЙ ЖАКЕТ (РАЗМЕР 48).

Для выполнения такого жакета потребуется около 750 г шерстяной пряжи, спицы 4,5 и 6 мм, 6 пуговиц.

**Образец вязки I** (на спицах 6 мм) — «букле»:

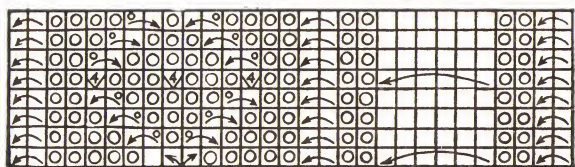
- 1-й ряд: вяжите, чередуя 1 лицевую и 1 изнаночную;
- 2-й ряд: вяжите по рисунку — лицевые петли над лицевыми, а изнаночные над изнаночными;
- 3-й ряд: вяжите изнаночные петли над лицевыми, а лицевые над изнаночными;
- 4-й ряд: вяжите, как 2-й ряд.

Рисунок повторяется с 1 по 4-й ряд.

**Образец вязки II** (на спицах 6 мм) — «косы». Вяжите по схеме. Цифры справа обозначают лицевые ряды, изнаночные ряды выполня-







15  
13  
11  
9  
7  
5  
3  
1-й РЯД

- — лиц. петля;
- — изн. петля;
- ⌢ — провяжите, не снимая со спицы, сначала вторую петлю лиц. перевернутой, а затем первую петлю лиц.;
- ⌢⌢⌢ — три петли снимите, не провязывая, на запасную спицу на лицо, провяжите три лиц., а затем три лиц. с запасной спицы;
- ⌢⌢ — одну петлю снимите, не провязывая, на первую запасную спицу на лицо, одну петлю снимите, не провязывая, на вторую запасную спицу наизнанку, следующую петлю провяжите лиц., затем провяжите одну изн. со второй запасной спицы и одну лиц. с первой запасной спицы;
- ⌢⌢ — одну петлю снимите, не провязывая, на запасную спицу наизнанку, провяжите одну лиц., затем одну изн. с запасной спицы;
- ⌢⌢ — одну петлю снимите, не провязывая, на запасную спицу на лицо, провяжите одну изн., а затем одну лиц. с запасной спицы;
- ⌢⌢ — узелок: провяжите из одной петли четыре, чередуя одну лиц. и одну изн., поверните работу наизнанку, провяжите четыре изн., свободно вытягивая петли, поверните на лицо и провяжите все четыре петли вместе лиц. перевернутой. По изнанке узелок провяжите изн. петлей, затягивая туго нитку.

ются по рисунку. Узор повторяется с 1 по 16 ряд.

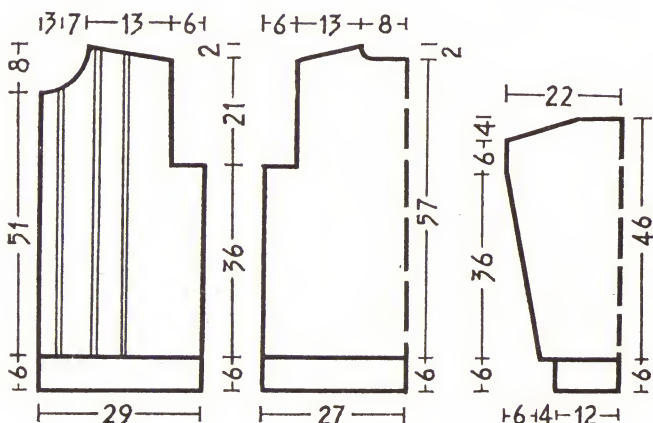
**Плотность вязки:** 15 петель в ширину и 19 рядов в высоту равны 10 см.

### ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

**Спинка.** Наберите 80 петель на спицы 4,5 мм и провяжите 6 см резинкой 1×1. Перейдите на спицы 6 мм, вяжите по образцу 1.

На 36 см от конца резинки закройте с обеих сторон по 8 петель на проймы. На 57 см от конца резинки закройте одновременно средние 14 петель для горловины, а затем с обеих ее сторон еще 1 раз по 3 и 1 раз по 2 петли в каждом втором ряду. Одновременно

Чертеж выкройки женского жакета (размер 48).



закрывайте на плечи 1 раз по 6 и 2 раза по 7 петель в каждом втором ряду.

**Левая полочка.** Наберите 47 петель на спицы 4,5 мм и провяжите 6 см резинкой 1×1. Затем перейдите на спицы 6 мм, вяжите, распределив петли следующим образом: 13 петель «букле», 29 петель по схеме и 5 петель (планка для пуговицы) «букле». На 36 см от конца резинки закройте 8 петель на пройму. На 51 см от конца резинки закройте для горловины 2 раза по 5, 1 раз 3, 2 раза по 2 и 2 раза по 1 петле в каждом втором ряду. На 57 см от конца резинки закройте на плечо 1 раз 6 и 2 раза по 7 петель в каждом втором ряду.

**Правая полочка.** Вяжите по описанию левой, но в седьмом ряду от начала резинки выполните на планке первую петлю для пуговицы, следующие 5 петель распределите на равном расстоянии одна от другой.

**Рукава.** Наберите 36 петель на спицы 4,5 мм и провяжите 6 см резинкой 1×1. В тринадцатом ряду провяжите каждую четвертую петлю два раза: один раз лицевой и один раз изнаночной (на спицах должно быть 45 петель). Затем перейдите на спицы 6 мм, вяжите, распределив петли следующим образом: 2 петли «букле», 29 петель по схеме, далее по схеме с 3 по 14 петлю и 2 петли «букле». Вяжите, прибавляя с обеих сторон 11 раз по 1 петле в каждом шестом ряду. Прибавленные петли включайте в узор «букле». На 42 см от конца резинки закройте с обеих сторон на окат рукава 4 раза по 7 петель в каждом втором ряду. Оставшиеся 11 петель закройте в одном ряду.

**Сборка.** Сшейте швы, вставьте в проймы рукава. Наберите вокруг горловины 71 петлю на спицы 4,5 мм, вяжите стойку резинкой 1×1. На правой стороне планки выполните последнюю петлю для пуговицы. Провязав 3 см, закройте петли в ритме резинки.

**М. ГАЙ-ГУЛИНА.**  
По материалам журнала  
«Наша мода» (ФРГ).



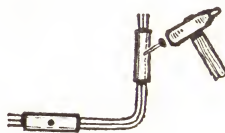
Реставрировать эмаль ванной можно таким способом: клей «Суперцемент» и белую нитроэмаль смешать в равной по весу пропорции. Ванную хорошо обезжирить бензином, а затем тампоном густо втирать клей с краской. Дать просохнуть сутки и нанести тампоном еще один слой. Так повторить 4 раза. Примерный расход клея 4 тюбика (по 40 г), краски 160 г. Покрытие получается белым, гладким и достаточно прочным.



Рассыпавшийся немагнитный порошок — графит, магниевые опилки и т. д. — легко собрать с помощью пылесоса. На конце трубы укрепляется кусок материи. Включили пылесос — порошок прилип к материи, выключили — он сыплется в подставленную посуду.



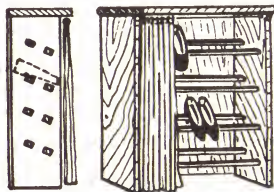
В поездке всегда пригодятся листочки мыльной бумаги для разового мытья рук. Ее надо заготовить заранее: пористую оберточную бумагу пропитывают шампунем и высушивают, а затем нарезают на листочки 50×100 мм. Несколько листочков можно всегда иметь при себе.



Если под руками нет двойного телефонного провода, то слаботочную проводку можно сделать из одинарных монтажных проводов. Для этого кусочки хлорвиниловой трубки надевают на пару проводов и прибивают проводку к стене мелкими гвоздями.

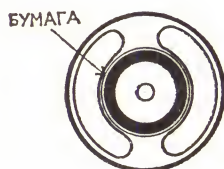


Чтобы при резании стекла роликовым стеклорезом была лучше видна линия раскроа, нужно у стеклореза снять фаску от ролика до винта.

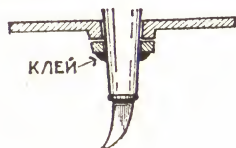


Для обуви в передней можно сделать шкафчик, который закрывается занавеской из декоративной ткани. Его боковые стенки изготавливаются из досок или древесностружечной плиты, задняя стенка из фанеры, подставки для обуви из рейки.

После самостоятельной разборки и сборки электродвигателей бытовых приборов требуется точно отцентрировать ротор. Для установки одинакового зазора между ротором и статором ротор нужно обернуть полоской бумаги и поместить в статор. После сборки двигателя бумагу удаляют.



У лыжных палок из титанового сплава, случается, на лыжне соскакивают кольца. Избавиться от этого недостатка можно, если нанести на нижнюю часть стопорной шайбы слой эпоксидного клея. Клей должен оставаться пластичным, для чего при его приготовлении отвердителя добавляется несколько меньше нормы.



Советы этого номера составлены по письмам Г. Загорельского (г. Ленинград), Ю. Овчаренко (г. Приекуле), В. Задонского (г. Клайпеда), С. Орлова (г. Ленинград), Ю. Краснера (г. Одесса), Ю. Рапопорта (Москва), Г. Медведева (п. Мурыгино), В. Васильева (г. Москва).

**НАУКА И ЖИЗНЬ**  
**ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ**



# АПТЕКА В КАЖДОМ ДОМЕ

Лауреат Государственной премии СССР,  
доктор медицинских наук В. ПРОЗОРОВСКИЙ,  
заведующая аптекой № 118, провизор Н. ЮДИНА  
(г. Ленинград).

Фармацевтическая промышленность нашей страны выпускает более 1600 наименований лекарственных средств, треть которых составляют лекарства растительного происхождения. Для их производства ежегодно заготавливают около 40 тысяч тонн сырья. Большая часть его, естественно, перерабатывается, однако немало идет прямо в аптеки в высушенном, измельченном и расфасованном виде. В одних домах настои и отвары из трав готовят с большой пользой для больного. В других — кое-как и с переменным успехом. Мы хотим дать некоторые элементарные представления о растительном сырье и правилах приготовления из него лекарственных препаратов.

Современная фармакология изучает преимущественно связь строения препарата с его лечебным эффектом. Взаимодействие же между веществами, входящими в лекарство, конечно, тоже исследуется, однако не столь успешно, поскольку трудности при этом резко возрастают. Именно поэтому фармакологи теперь всячески предостерегают врачей от выписывания больному, особенно пожилому, для одновременного применения многих лекарственных средств. А растения? Ведь в некоторых из них содержится до 20 различных по строению и действию биологически активных веществ. Казалось бы, такие смеси должны быть особенно опасны. Однако практика показывает, что они, напротив, лучше переносятся и зачастую эффективнее, чем единственное действующее начало. Можно предположить, что связь между растительным и животным миром теснее, чем нам известно. Кроме того, растения, видимо, вырабатывают не просто высокоизбирательно действующие на животных и человека вещества, но и в определенном их обрамлении, которое дает

повышенный эффект. Так или иначе, но против аптекарских трав не выступает никто: ни практики, ни теоретики.

В древнем мире, естественно, почти все лекарства были «травами». Причем использовали их обычно целиком, сырыми или вареными. Лишь иногда выжимали сок. Казалось, свежий продукт всегда полезнее сухеного. Однако уже древнеримский врач Клавдий Гален начал для приготовления лекарств растения сушить. По его разумению, в них, кроме основной, бесполезной массы, есть еще некое действующее начало, под которым он подразумевал что-то вроде особой «лечебной силы». «Сила» эта имеет повышенное (мы бы теперь сказали: химическое) сродство к влаге. Поэтому растение надо сначала высушить, а затем поместить в воду.

Эти наивные с современной точки зрения представления, по существу, оказались абсолютно правильными. Достаточно лишь заменить «лечебную силу» на биологически высокоактивные химические соединения, содержащиеся в травах, корнях и плодах. За редким исключением эти вещества в отличие от основной массы растения (клетчатки, белка) хорошо растворимы в воде. И действительно, успешнее они извлекаются именно из высушенного растения.

К примеру, чайный лист. В сухом черном байховом чае содержится 15 процентов танина — противомикробного и вяжущего средства (недаром чай прикладывают к воспаленным глазам и пьют при поносах); 2—3 процента кофеина, стимулирующего нервную и сердечно-сосудистую систему (ради этого чай в основном и пьют); 2,5 процента калия — микроэлемента, уси-

ливающего сердечную деятельность (вот почему не при всех болезнях сердца чай показан); 3 процента витамина «Р» — вещества, снижающего ломкость и проницаемость сосудов (этот витамин из чайного листа и вырабатывается); 0,1 процента теofilлина, расширяющего бронхи и мочегонного. Эти лекарственные, да к тому же ароматные и вкусные вещества делают чай незаменимым диетическим продуктом. Заваривая его в чайнике, мы поступаем по Галену, извлекая водой действующие начала.

Кстати сказать, древнейший этот способ лечения до сих пор применяется в медицине. В аптеке можно купить аппетитный, витаминный, грудной, желудочный, желчегонный, мочегонный, потогонный, слабительный, успокоительный и другие чаи. Так же просто завариваются сборы: № 1 — тонизирующий, № 2 — сосудорасширяющий, противоастматический.

Более совершенно приготавливаются настои и отвары — это, собственно, и есть «изобретение» Галена, — хотя теперь, конечно, и несколько иначе, чем в его времена.

Вот основные, научно обоснованные способы их приготовления:

1. Высушенные растения должны быть измельчены. Кожистые листья (толокнянка, брусничный лист) до 1 мм, стебли, корни, кора — до 3 мм, плоды и семена — до 0,5 мм.

2. Готовят лекарства только на мягкой воде, лучше дистиллированной, но можно и свежeproкипяченной.

3. При приготовлении настоев и отваров их время от времени перемешивают, за исключением растительного сырья, содержащего эфирные масла: мяты, шалфея, аниса, эвкалипта и т. п.

4. Соотношение сырья и



воды в настоях и отварах (кроме сильнодействующих, которые оговариваются особо) принимается как 1:10 — обычно 20 граммов сырья на 200 миллилитров воды. Учитывая, что сухая трава поглощает воду, ее количество несколько увеличивают. Если после фильтрации готового лекарства его получается меньше 200 миллилитров, то его доливают кипяченой водой.

5. Настой нагревается на водяной бане 15 минут, отвары — полчаса. Если общий объем превышает 1 литр, то время увеличивают соответственно до 25 и 40 минут. В некоторых случаях оно оговаривается особо.

6. Настои охлаждаются 45 минут, отвары — 10 минут. После охлаждения и то и другое процеживают. Отвары из сырья, содержащего дубильные вещества (листья толокнянки, кору дуба, корневища змеевика и прочее), процеживают немедленно после нагревания.

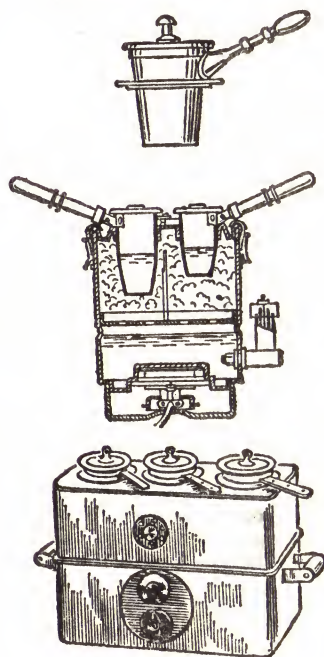
Способ приготовления, указанный на большинстве пачек с фасованным лекарственным сырьем, несколько упрощен. Из него изъята такая важная деталь приготовления, как настаивание на водяной бане. Вместо этого настоя рекомендуется кипятить. Однако при кипячении из него удаляются летучие вещества и часть лекарственных компонентов теряется. Упрощение сделано, вероятно, потому, что со словом «баня» ассоциируется нечто очень далекое от фармации. А между тем «баня» — всего лишь кастрюля с кипящей водой, в которую (желательно на какую-нибудь прокладку) ставится закрытый сосуд с подогреваемым лекарством. В аптеках, конечно, применяются водяные бани фабричного производства, они называются инфундирными аппаратами (от слова «инфуз» — «настой»). Один из них показан на рисунке.

Готовят в домашних условиях также холодные настои на воде и на водке (спирт здесь менее пригоден: он дубит, уплотняет поверхностные слои частиц растений, затрудняя извлечение из них действующих начал). Так настаиваются зверобой, кал-

ган, женьшень. Не принята в научной, но широко применяется в народной медицине еще одна лекарственная форма — напар. Заваренное сырье ставится в духовку на всю ночь. Сухие кусочки растений настолько разбухают, что лекарство превращается в сплошную густую массу. Напары чаще всего используют для наружного применения.

Продолжателем фармацевтических работ Галена был средневековый ученый из Базеля Филипп Аурель Теофраст Бомбаст фон Гогенгейм, более известный под псевдонимом Парацельс. Парацельс отверг представление о «лечебной силе» и утвердил материалистическое учение о наличии в растениях активных химических веществ, кото-

Инфундирка и инфундирный аппарат (общий вид и разрез). Инфундирка изготавливается из нержавеющей полированной стали. Сырье загружают в сетчатые корзинки, которые опускают в инфундирный стакан. На дно стаканчика укладывают магнитные лопасти. Вращаясь, они создают вихревое движение в стакане — растворитель и растительный материал лучше контактируют. Внутри корпуса расположены трубчатые электронагревательные элементы. Пульт управления находится на передней стенке панели.



рые, как он полагал, не извлекаются способом, предложенным Галеном. Необходимо более интенсивная, часто повторная, обработка сырья различными растворителями. Тогда только получится извлечение — эссенция, причем только пятая — «квинтэссенция» (quinta — по-латыни значит «пятая») будет содержать искомое лечебное вещество. Так он изобрел способ приготовления экстрактов и настоек, которые и сейчас получают повторным извлечением действующих начал в специальных приборах: экстракторах, диализаторах, перколяторах.

Галеновыми теперь называются все препараты, действующие начала которых извлекаются из сырья без отделения от сопутствующих веществ. Сейчас к ним относят настои, отвары, настойки, сухие и жидкие экстракты, сиропы, припарки, примочки, мази, линименты, пилюли, мыла и горчичники. Препараты, в которых сохранены действующие начала, но полностью удален весь балласт, называют новогаленовыми. Они получены лишь в конце XIX века. Новогаленовыми могут быть таблетки (сенад из александрийского листа), капли (гигален из наперстянки), растворы для инъекций (кордигид из наперстянки, эргостал из спорыньи) и т. д.

Теперь все чаще стали появляться в аптеках препараты, изготовленные без извлечения действующих начал. Таковы соки из растений: сок подорожника, сок каланхое, сок алоэ. Пюре из плодов: слабительное средство «кофеол» и другие. Их можно, по сути дела, назвать гиппократовыми, поскольку великий греческий врач лечил больных именно такими лекарствами.

Лечебный сок получают обычно из каланхое, алоэ, капусты, лука, чеснока, черноплодной рябины, моркови. Сырье для этих лекарств покупается, естественно, не в аптеке...

Итак, для домашней аптеки доступна лишь часть галеновых препаратов, а также и те, которые мы условно называли гиппократовыми. Сырье для них можно заго-



# ЗООУГОЛОК НА ДОМУ. СОВЕТЫ

● Аквариумисту необходимо иметь представление о качестве воды. Самые важные показатели — это жесткость (Н) и активная реакция (рН). В специальных книгах около каждого вида рыбы или растения указывается необходимая жесткость воды в градусах. Один градус жесткости соответствует содержанию десяти миллиграммов окиси кальция (CaO) в литре воды.

Различные обитатели аквариума могут жить при определенной жесткости воды. У некоторых улиток в мягкой воде разрушаются раковины. Живородящие рыбки хорошо чувствуют себя в воде жесткостью около 10 градусов, а харациновые, наоборот, предпочитают мягкую воду.

Жесткость воды в аквариуме отличается от водопроводной. Так, раковины, мрамор, туф, положенные в аквариум, делают воду более жесткой. Если воду не подменивать, а лишь доливать, взамен испарившейся, концентрация солей будет все время возрастать. Если долить дистиллированную воду, жесткость понизится.

Точный анализ воды на жесткость может быть проведен в любой химической лаборатории, в том числе и школьной. Менее точное определение можно сделать в домашних условиях. Перечень необходимого оборудования и реактивов для этого вы можете найти в книгах: «Аквариумное рыбоводство», М. Н. Ильин, М., изд-во МГУ, 1968 г.; «Аквариумные растения», В. С. Жданов, М., «Лесная

промышленность», 1973 г.; «Подводный мир в комнате», Ф. Полканов, М., «Детская литература», 1970 г.

Активная реакция воды зависит от концентрации в ней водородных ионов  $H^+$ . В кислых растворах концентрации ионов  $H^+$  больше, в щелочных — меньше. Водородный показатель (рН) представляет собой отрицательный логарифм концентрации водородных ионов  $pH = -\lg H^+$ . Например, если концентрация ионов  $H^+$  равна  $10^{-4}$ , то  $pH = 4$ . При рН меньше 7 вода имеет кислую реакцию, больше 7 — щелочную.

Большинство растений и рыб хорошо чувствуют себя при рН воды 6,5—7.

Определить кислотность воды в аквариуме можно с помощью индикаторных бумажек. Смоченные водой, они меняют цвет. Сравнивая его по цветной шкале, определяют показатель рН.

● Вы решили завести дома птичку, заранее выбрали, какая именно вам нравится и почему, подготовились к появлению нового жильца, разузнали, как кормить и ухаживать за своим питомцем. Ну, а если птица попала в ваш дом случайно и вы ничего про нее не знаете. Вы не биолог и не знаете великое разнообразие птиц в лицо, но каждому известно, что птицы не могут долго обходиться без пищи. Нового питомца или гостя нужно обязательно накормить. Но чем? Первый совет вам подскажет сама птица, точнее; форма ее клюва. У зерноядных птиц клюв короткий, массивный, прямой. У насекомоядных

клюв также прямой, но тоненький. Попугаи обладают мощным клювом, изогнутым в виде острого крючка. Питаются они растительной пищей — семенами, различными плодами, без труда разгрызают твердые орехи.

● Брать животных из природы не следует, но может случиться так, что вам встретился больной зверек — зайчонок с переломанной лапкой, израненный бельчонок, ежик или кто-то иной. И почти в каждом пионерском лагере собирается целый живой уголок из таких зверушек. Принесенные из леса, они были слабы и беспомощны, а теперь выросли, окрепли. Вы хорошо ухаживали за своими питомцами, и они отплатили вам доверчивостью и привязанностью. Таких зверьков уже нельзя выпускать на волю, они неминуемо погибнут, так как, живя с людьми, не научились остерегаться врагов, разыскивать пищу, не получили множества других навыков, необходимых дикому зверю. Теперь им придется всегда жить у людей.

Постарайтесь устроить зверьков так, чтобы создать им наилучшие условия. Зайчика можно поселить в обычной кроличьей клетке. Белке и бурундуку необходима высокая (не ниже 70 сантиметров) клетка, в которой надо установить развесистый сук и «беличье» колесо. Ежику подойдет невысокий просторный ящик с бортиками высотой не менее 8—10 сантиметров. Из такого жилища ваш колючий питомец не сможет выбраться.

тавливать самим, но это довольно сложное дело. Проще купить в аптеке. Перебои с сырьем, конечно, бывают, но практически любая потребность в нем удовлетворяется.

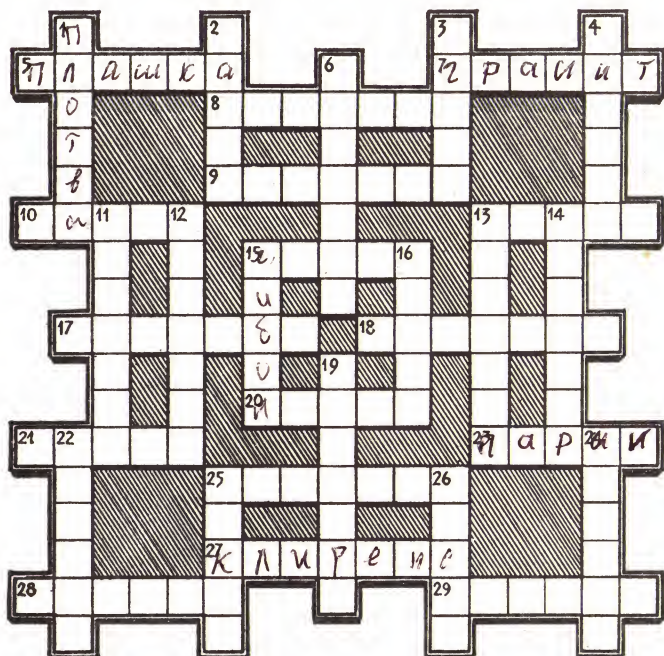
Во многих аптеках можно купить следующие травы: александрийский лист (сен-

на), багульник, березовые почки, боярышник, листья брусники, цветки бузины, валериана, водяной перец, горец птичий (спорыш), донник, дубовая кора, душица, жостер, зверобой, иван-да-марья, калина, морская капуста, крапива, крушина, кукурузные рыльца, льняное семя, мать-и-

мачеха, можжевельные ягоды, мята, ольховые шишки, пижма, подорожник, полынь, пустырник, ромашка, ягоды рябины, сушеная болотная, толокнянка, трилистник, тысячелистник, семена укропа, чага, чистотел, череда, черемуха, черника, шалфей, шиповник, эвкалипт и другие.



# КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ



## ПО ГОРИЗОНТАЛИ

5.



7. Калиевый полевой шпат + кислый плагиоклаз + кварц + слюда = ?

8.



9. Гризодубова, Осипенко, ...



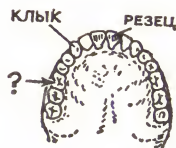
10. Д. Эль Греко, «Апостолы Петр и ...».



13. (город, где были синтезированы первые изотопы).



15.



17. «Чернеет дорога приморского сада, /Желты и свежи фонари./ Я очень спокойная. Только не надо /Со мною о нем говорить» (настоящая фамилия автора).

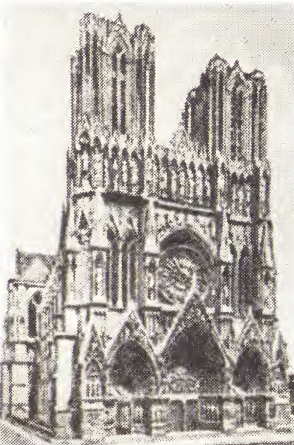
18. Сельджукиды (Великие: 1038—1157), Буиды (935—1055), Фатимиды (909—1171), Аббасиды (750—1258), ... (661—750).

20. (один из конструкторов).



21. «Нет, даже ты не могла /Сердце мое утешить./ О вершина Обасута, /Озаренная полной луною./ В далеком Сарасина» (перевод В. Марковой) (жанр).

23. (город).



25.





27.



28. «Какие бабочки, букашки, /Козьявки, мушки, таракашки! / Одни, как изумруд, другие, как коралл! /Какие крохотны коровки! / Есть, право, менее булавочной головки!» (художественный прием).

29. (в роли В. И. Ленина —...).

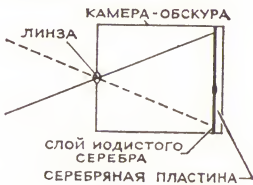


ПО ВЕРТИКАЛИ

1.



2. (изобретатель).



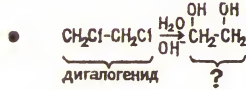
3.



4.

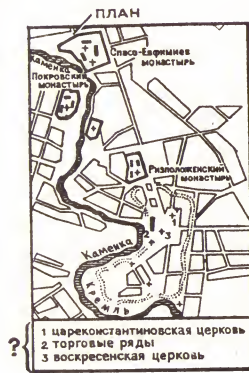


6.



11. Мехико, 1968, гимнастика, командный зачет: 1. Япония — 575,90; 2. СССР (...Диомидов, Лисицкий, Карасев, Клименко, Ильиных) — 571,10; 3. ГДР — 557,15.

12.



13. «Крайняя неопытность Гриффитсов — Эйсы и Эльвиры — во всех экономических и социальных вопросах помогла Клайду осуществить свои мечты. Ибо ни Эйса, ни Эльвира не имели представления об истинном характере работы, на которую поступил Клайд...» (перевод З. Вершининой и Н. Галь) (автор).

14. (первооткрыватель).



15.



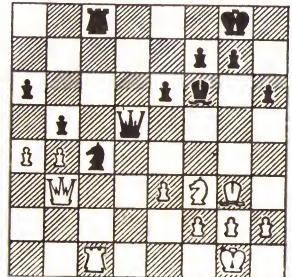
16. (ученый, именем которого названа функция).

$$\zeta(s) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^s}$$

19. (старинное русское название).



22.



26. ... Cf6 — b2! 27. Лс1 — е1 Лс8 — d8 28. а4: b5 а6: b5 29. h2—h3 е6—е5 30. Ле1—b1 е5—е4 31. Кf3—d4 Сb2: d4 32. Лb1—d1 Кс4: :е3! Белые сдались (белые — Капабланка, черные —...).

24. (автор).

ЦФЧЧ

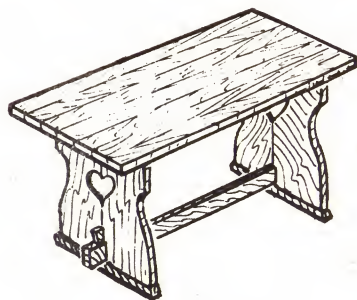
25.

4

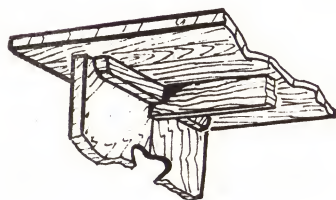
26. (местоположение завода).



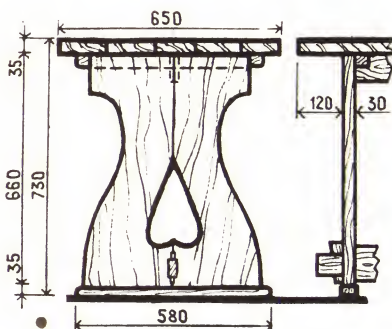




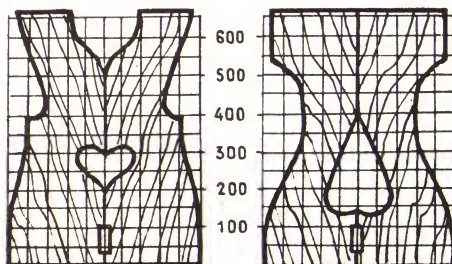
Обеденный стол.



Узел соединения столешницы и опоры.



Детали конструкции стола.



Варианты изготовления опор стола.

## ДАЧНАЯ МЕБЕЛЬ СВОИМИ РУКАМИ

Внутренний облик загородного жилища — будь то садовый домик, дача или сельский дом — в большой степени зависит от мебели, которой его обставляют. Чаще всего для этой цели мы пользуемся мебелью, предназначенной для городских квартир. Однако, обставляя дом таким образом, мы лишаем его колорита загородного жилища. Нередко бывает и так, что в новый, пахнущий стружкой дом начинают свозить старую разномастную мебель, превращая его в склад рухляди. Такая бережливость, а скорее просто недопонимание, сводит на нет все усилия, затраченные на подбор проекта, добротное строительство и тщательную внутреннюю отделку.

Здесь, вероятно, последует возражение, что в ма-

газинах нечасто встретишь мебель для дачи. Действительно, это так. Редко теперь увидишь в продаже плетеную мебель, которой прежде было достаточно, да и любую другую, простую, крепкую, недорогую, предназначенную именно для загородного дома.

Однако вовсе не обязательно надеяться в этом деле только на магазин. Каждый хозяин своего дома так или иначе, но научается владению нехитрым столярным инструментом — пилой, рубанком, стамеской и прочим. И он может сам, в свое удовольствие строить такую мебель, какую захочет. Скажем, в традиционном национальном стиле или, наоборот, в современном, стилизованном под «сельский», из натурального дерева, светлую, строганую, основательную.

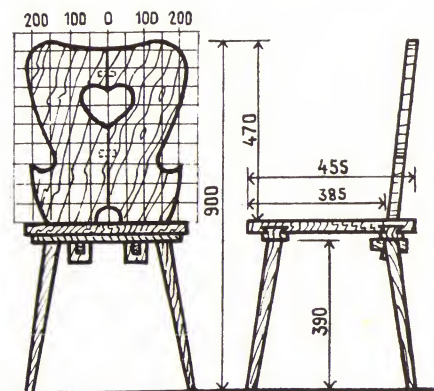
На рисунках, которые здесь приведены, предлага-

ется несколько вариантов самых распространенных предметов мебелировки — стола и стульев. Особенно — их конструкции являются клиновые соединения деталей. Благодаря этому сборка ведется без клея, что, с одной стороны, заметно упрощает дело, а с другой стороны, всегда дает возможность подтянуть расшатавшийся узел. Материалами служат доска шириной максимум 25 см и бруски разных размеров. Точеных и гнутых деталей нет, все плоское, однако за счет фигурной формы спинок стульев и основания стола мебель обладает приятной пластикой. Для изготовления спинок идет доска толщиной 20 мм, сиденья — 25 мм, основание стола — 30 мм. Столешница потолще — 35 мм. Это минимально приемлемые толщины материала. Однако неплохо взять и более толстые доски — мебель будет крепче и выглядеть поосновательнее, настоящая деревенская, сработанная вручную.

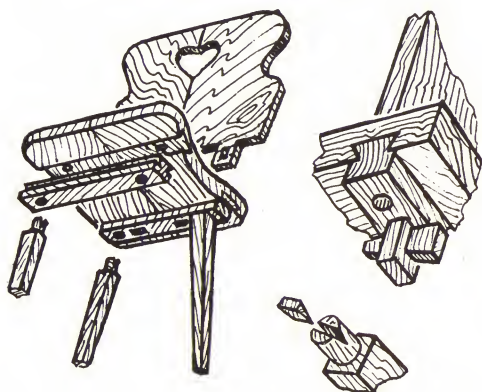
Древесину нужно брать сухую, по возможности крепких пород. Половинки спинки стула соединяются

### ● ИДЕИ МАСТЕРУ





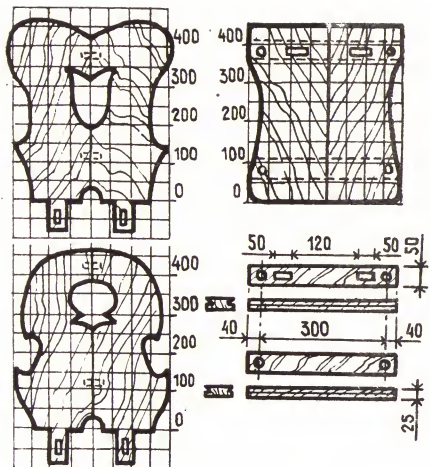
Конструкция стула.



Один из способов соединения деталей.

между собой нагелями — круглыми деревянными шипами. Ножки укрепляются в гнездах клиньями. Чтобы клинья лучше держались, они должны быть сделаны с малым уклоном.

Отделку предпочтительно выбрать светлую, не закрывающую естественного рисунка древесины. Гладко строганную и отшлифованную наждачной шкуркой поверхность можно покрыть



Варианты спинки, сиденье и детали конструкции.

бесцветным мебельным лаком. Покрывать в один слой даст матовую фактуру, последующие слои придадут блеск. Очень эффектно выглядит матовое шелковистое восковое покрытие. Его наносят распылением из аэрозольных баллонов с жидким воском, имеющимся в продаже в хозяйственных магазинах. Древесину можно тонировать в желтый, зеленый, красный цвета красителями для ткани, не закрывающими текстуру.

По мере накопления опыта можно взяться за другие вещи и обставить свое жилище сообразно собственному вкусу и умению.

По материалам венгерского журнала «Эзермештер».

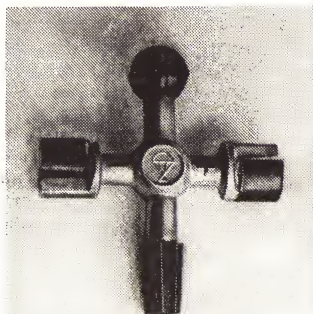
## ● НОВЫЕ ТОВАРЫ

### АККУМУЛЯТОРНЫЙ «КРЕСТ»

От чистоты и гладкости аккумуляторных клемм зависит работа автомобильного двигателя в целом и особенно пуск его — эти истины отлично известны каждому автолюбителю, не говоря уже о профессиональных водителях.

Очистить окислившиеся клеммы можно наждачной шкуркой, но случается, что крупинки наждака встраиваются в мягкий свинец, из кото-

рого клеммы отлиты, и ухудшается контакт. Напильник-



ром снимать окислившийся слой — губить напильник. Это тоже известно, поэтому электрики-механики и просто бывалые шоферы мастерят себе различные приспособления. Копия, но уже промышленная, одного из таких приспособлений недавно появилась в продаже. «Чистилка» предназначена для фрезерования цилиндрической накидной клеммы и аккумуляторных выходов, различающихся по диаметру оснований конусов.

Цена—2 рубля 40 копеек.



По общепринятым представлениям озон в естественных условиях возникает в верхней атмосфере, где его генерируют энергичные ультрафиолетовые лучи Солнца. К поверхности Земли озон переносится вертикальными циркуляциями воздуха. Вблизи земной поверхности озон может возникнуть также в результате электрических разрядов во время грозы.

В 60-х годах была выдвинута гипотеза о том, что в земной коре, где существуют электрические поля большой напряженности, тоже возможны электрические разряды — подземные молнии. В дальнейшем в лабораториях ученые показали, что в минералах и горных породах действительно наблюдаются электрические разряды как результат образования трещин. В пользу существования подземных молний говорят и наблюдения за естественно разрушающимися породами. В недрах Земли разрушения сопровождаются изменениями импульсных электрических полей, неоднократно зарегистрированными в районах с высокими скоростями современных движений земной коры.

Ученые из Москвы предположили, что подземные молнии тоже могут генерировать озон. Поэтому в областях, где происходят тектонические движения, где непрерывно идет образование трещин, должен появляться озон и по трещинам, выходящим на поверхность земли, поступать в атмосферу.

Существование трещин, то есть каналов, по которым озон литосферы может посту-

пать на поверхность, не единственное условие для его обнаружения. Известно, что озон химически чрезвычайно активен, он быстро и легко вступает в реакции окисления. Исследования, проведенные в лаборатории, показали, что озон, проходя через слой почвы, активно окисляет органические соединения и в то же время практически не взаимодействует с такими горными породами, как кварц и полевой шпат.

Затем были проведены полевые исследования. Маршруты ученых были проложены через геологические разломы и зоны тектонических напряжений. Озон обнаруживали по его способности вызывать хемолюминесценцию: чем больше концентрация озона в воздухе, тем ярче светится экран прибора. В районах Иссык-Кульской впадины и ее горного обрамления были исследованы пробы воздуха, взятые у самой поверхности земли и в выемке, сделанной на глубине 2 метров. И оказалось, что в зоне разлома концентрация озона резко повышается, причем на глубине 2 метра озона в 10 раз больше, чем у поверхности земли.

Полевые наблюдения привели к однозначному выводу: поток озона глубинного происхождения непрерывно поступает в приземные слои атмосферы.

**А. А. ВОРОБЬЕВ, М. А. САМОХВАЛОВ, Ю. П. МАЛЫШКОВ, А. М. ТАКОСОПИЕВ.** Поиски озона литосферы. «Геохимия», № 8, 1982.

## КОНСЕРВИРОВАННАЯ ЛИАНА

Многие растения служат сырьем для получения лекарственных препаратов, причем для выращивания такого сырья совсем не всегда нужны огромные плантации, в некоторых случаях удобнее использовать культуру растительных клеток, разводить «плантации» в лабораториях. Лиану диоскорею дельтовидную выращивают именно таким способом, из клеток этого тропического растения получают стероидные сапонины, необходимые для производства гормональных препаратов.

При длительном выращивании культуры клеток вне организма, в искусственно созданной среде, в клетках лианы могут произойти нежелательные изменения. Со временем в них накапливаются «ошибки» генетического препарата, при этом штамм может снизить уровень синтеза столь необходимых сапонинов. Ученые считают, что избежать осложнений можно, если консервировать высокопродуктивные штаммы, то есть хранить культуры в неактивном состоянии при низких температурах.

Известно, что для клеток животных тканей во многих лабораториях мира уже созданы криобанки, где клетки хранятся при

температуре намного ниже той, при которой они могут жить и развиваться. Глубокое замораживание растительных клеток гораздо сложнее. Клетки растений, как правило, имеют большие размеры, чем клетки животных, в них больше вакуолей — пузырьков, заполненных клеточным соком, они более чувствительны к осмотическому стрессу (этим термином называют резкий перепад давлений веществ, растворенных в клетке), который может возникнуть при замораживании, когда вода переходит в твердое состояние.

В Институте физиологии растений им. К. А. Тимирязева АН СССР разработан способ консервации клеток лианы глубоким холодом. Культура замораживается по специальной программе, к суспензии клеток добавляют криопротектор — химическое вещество, которое предотвращает образование крупных кристаллов льда. Сам процесс охлаждения ведут «ступеньками»: ампулу с клетками сначала доводят до температуры — 5° С, затем на доли секунды ее быстро погружают в жидкий азот, после чего 20 минут выдерживают при температуре — 7° С. Затем постепенно, со скоро-



стью полградуса в минуту, температуру ампулы снижают до минус 30 градусов, дальнейшее замораживание до температуры жидкого азота идет быстрее — со скоростью 9 градусов в минуту. Замороженные клетки могут храниться долго: в проведенных экспериментах после полуторамесячной консервации оттаявшие клетки полностью сохранили свою способность произ-

водить сапонины. По жизнеспособности такие «расконсервированные» культуры не отличались от контрольных.

**Л. А. ВОЛКОВА, А. С. ПОПОВ, А. М. НОСОВ, Р. Г. БУТЕНКО.** Сохранение биосинтетического потенциала клетками диоскореи после криогенного хранения. «Доклады АН СССР», том 265, № 2, 1982.

## СЛТ—ИЗМЕРИТЕЛЬ ТРЕВОГИ

Правильно оценить эмоциональную устойчивость спортсменов очень важно для спортивных тренеров. Это позволяет рационально выбрать режим подготовки к соревнованиям и тактику игры.

Психологи разработали методику (она носит тестовый характер) для количественного измерения склонности спортсменов тревожно реагировать на обстановку перед соревнованиями и непосредственно во время игры. Введенная шкала СЛТ — «соревнование, личность, тревога» — позволяет в баллах оценить состояние спортсмена: чем выше показатель СЛТ, тем больше вероятность того, что во время соревнований спортсмен будет испытывать тревогу.

Шкала СЛТ самооценочная. Во время опроса в течение нескольких минут участник соревнований отвечает на 15 вопросов.

Каждый ответ может иметь 3 варианта. Например, на высказывание: «Я замечаю,

что перед началом соревнований сердце у меня начинает биться чаще, чем обычно» — можно ответить: «почти никогда» (такой ответ оценивается в 1 балл), «иногда» (2 балла), «часто» (3 балла). Высказывание: «Перед началом соревнований я бываю спокоен» оценивается так: «почти никогда» — 3 балла, «иногда» — 2 балла, «часто» — 1 балл.

Как показали эксперименты, итоговый показатель СЛТ находится между 10 баллами (низкая тревожность) и 30 баллами (очень высокая тревожность). Опросив множество участников соревнований, исследователи установили, что средний балл СЛТ у мужчин — 18,64, а у женщин этот балл несколько выше — 20,18.

**Ю. ХАНИН,** Адаптация шкалы соревновательной личностной тревожности. «Вопросы психологии», № 3, 1982.

## ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА В СТОМАТОЛОГИИ

Чем отличаются методы функциональной диагностики от классических? Очевидно, прежде всего тем, что врач исследует не столько нарушение в строении некоторого органа, сколько нарушение функций той или иной системы в организме, фиксирует патологические изменения физиологических процессов. Отсюда и основной метод исследования — функциональные пробы, нагрузки. Именно реакция на нагрузку позволяет улавливать минимальные сдвиги в организме.

Специалисты научно-исследовательского института стоматологии впервые в мировой практике разработали систему функциональной диагностики стоматологических заболеваний. По их расчетам, сила жевательных мышц человека измеряется сотнями килограммов. Обычно же при жевании даже очень грубой и твердой пищи давление на зубы не превышает 40 килограммов. Индивидуальную дозированную нагрузку на зубы и окружающие ткани определяют с помощью прибора гнатодинамометра, пациенту предлагается также имитировать жевание в течение одной минуты. Такие функциональные пробы особенно важны при протезировании зубов, они позволяют определить резервные возможности тканей десны, проверить, насколько эффективна данная конструкция протеза.

Другие методы функциональной диагностики — реопародонтография и фотоплетизмография — позволяют быстро и совершенно безболезненно исследовать кровоснабжение тканей, с которым, по последним данным, связаны главные механизмы возникновения стоматологических заболеваний.

Реопародонтография основана на измерении электрического сопротивления тканей. При нагрузках (например, при жевании) или при действии сосудорасширяющих препаратов (в данном случае все эти факторы служат функциональной пробой) это позволяет выявлять ранние изменения в стенках сосудов десен и мягкой ткани зубов (пульпы), контролировать эффективность тех или иных методов лечения.

Фотоплетизмография тоже регистрирует пульсовые колебания крови в тканях, но при этом измеряется оптическая плотность ткани (ее способность пропускать световой поток). В качестве мощных источников света в фотоплетизмографии используют лазеры.

**А. А. ПРОХОНЧУКОВ.** Внедрение новых методов функциональной диагностики в клиническую стоматологию. «Стоматология», № 3, 1982.



Ни доски, ни фигур не потребуется вам для разыгрывания партий, помещаемых в этом разделе. Достаточно иметь перед собой журнал: здесь приводятся позиции, возникшие в партии после каждых 3—4 ходов.

# УСПЕХ СМЫСЛОВА

Мастер спорта М. БЕЙЛИН.

Экс-чемпион мира Василий Васильевич Смыслов — один из наиболее популярных шахматистов планеты. Он родился в 1921 году, стал гроссмейстером в двадцать лет. Четыре десятка лет успешно выступает В. В. Смыслов в различных крупных международных и всесоюзных соревнованиях. Его мастерство в эндшпиле, неожиданность и глубина стратегических замыслов стали эталоном в шахматном мире.

Мне посчастливилось постоянно общаться с Василием Васильевичем со школьных лет. На межзональных турнирах 1973 года в Петрополисе, 1976 года — в Биле и на последнем — в Лас-Пальмесе я был его тренером-секундантом. В Лас-Пальмесе В. Смыслов был старейшим среди участников, и шахматные оракулы не называли его имени в числе вероятных победителей. Говорили о молодом и талантливом чемпионе СССР Л. Псахисе, о голландце Я. Тиммане, датчанине Б. Ларсене и других. Для того, чтобы стать одним из восьми претендентов на матч с чемпионом мира А. Карповым, требовалось занять в турнире первое или второе место. В. Смыслов уверенно провел соревнование и решил эту трудную задачу. Успех Смыслова встретил полное признание — игра говорила сама за себя. Однако, с точки зрения людей, твердо стоящих на позиции, что шахматы — это прежде всего спорт, что возраст спортсменов, когда достигаются выдающиеся успехи, неуклонно снижается, что шахматисты в этом плане не исключение, — произошло событие «ненормальное». Шутка ли сказать — самый старший по возрасту среди участников с юношеской легкостью обходит даже двадцати-, тридцатилетних. Смыслов же считает, что шахматы — это искусство. Книгу своих избранных партий он назвал «В поисках гармонии». Смыслову близок мир музыки, вокала.

В истории шахмат есть прецеденты, когда большие мастера сохраняют свежесть и силу игры, невзирая на годы. Вспомним хотя бы Эм. Ласкера, великолепно прошедшего международный турнир в Москве, когда ему было 67 лет.

Конечно, успех Смыслова обусловлен не только его творческим кредо. Он удивительно одарен, владеет собой за доской и в жизни, не горячится, не суетится. Изучение партий Смыслова позволяет любителям открывать для себя неожиданные грани шахматного искусства.

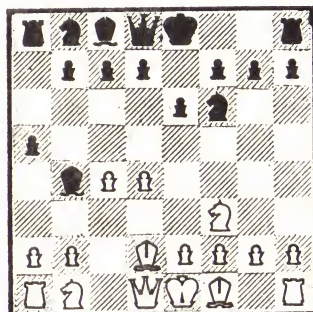
Две партии, сыгранные на межзональном турнире в Лас-Пальмесе (июль 1982 г.), комментирует гроссмейстер В. СМЫСЛОВ.

## Партия № 1

У. БРАУН — В. СМЫСЛОВ

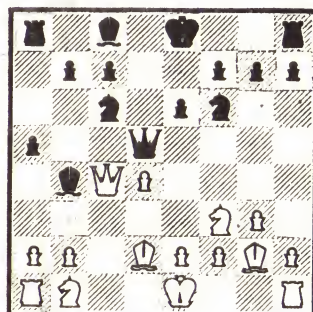
- |           |         |
|-----------|---------|
| 1. d2—d4  | Kg8—f6  |
| 2. c2—c4  | e7—e6   |
| 3. Kg1—f3 | Cf8—b4+ |
| 4. Cc1—d2 | a7—a5   |

Ход черных ведет к более сложной игре, чем размен на d2.



- |             |         |
|-------------|---------|
| 5. g2—g3    | d7—d5   |
| 6. Cf1—g2   | d5 : c4 |
| 7. Фd1—c2   | Kb8—c6  |
| 8. Фc2 : c4 | Фd8—d5  |

Начало интересного плана, связанного с фигурной игрой на ферзевом фланге. Теперь на 9. Фd3 последовало бы 9... 0—0 10. Kc3 Фh5 11. 0—0 Ld8 с контригрой.



- |             |         |
|-------------|---------|
| 9. Фc4 : d5 | e6 : d5 |
| 10. Kb1—c3  | Cc8—e6  |
| 11. La1—c1  | a5—a4!  |

Хороший ход, укрепляющий центр черных. При случае возможно продвижение a3; если же белые



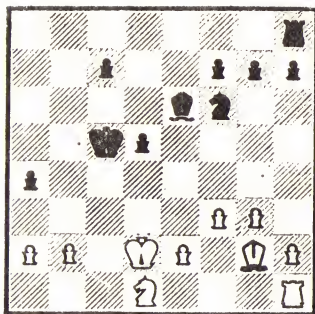
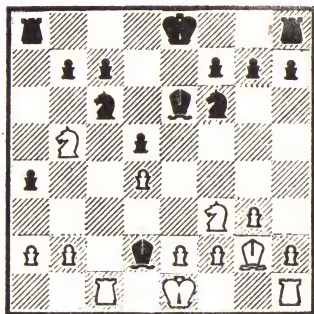
играют а3, то существенно ослабляется пункт b3.

12. Кс3—b5

Белые пытаются захватить инициативу.

12. ...

Сb4 : d2+



21. Кd1—c3

Крc5—b4

22. Лh1—c1

с7—с5

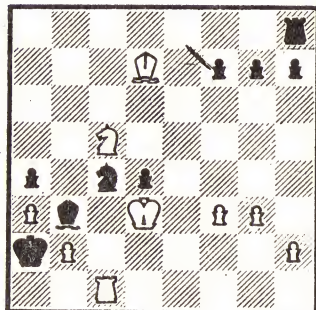
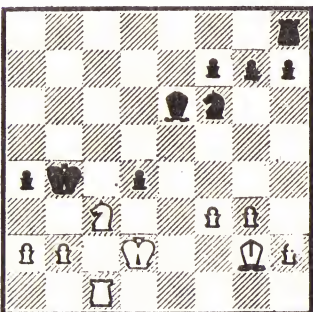
Черные увеличивают давление на ферзевом фланге. Хуже было 22... d4 из-за 23. а3+ Крb3 24. Кb5.

23. e2—e3

d5—d4

24. e3 : d4

с5 : d4



13. Крe1 : d2

Крe8—d8!

Хорошо продуманный план защиты.

14. Кf3—e5

Лa8—a5!

Неожиданный ответ. На 15. Л : с6 могло последовать 15... Л : b5 16. Л : e6 fe 17. Кf7+ Крe7 18. К : h8 Лb2+ 19. Крd3 Лa2, и у черных за легкую фигуру две проходные пешки, а конь на h8 выключен из игры и может погибнуть.

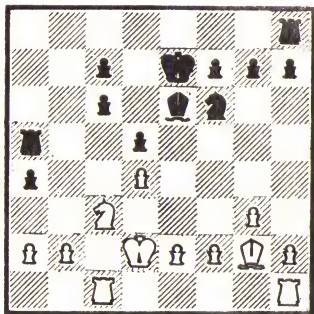
15. Ke5 : c6+

b7 : c6

16. Kb5—c3

Крd8—e7

Точнее, чем 16... Крd7, на что последовало бы 17. b3 ab 18. ab Лb8 19. Ka4 и пешка b3 неувязима из-за вилки 20. Кс5+.



25. a2—a3+

...

Этот естественный ход сохраняет пешку, зато черный король вторгается в лагерь противника.

25. ...

Крb4—b3

26. Кс3—d1

Се6—с4

27. Кd1—f2

Кf6—d5

На 27... Ле8 могло последовать 28. Cf1 С : f1 29. Л : f1 Кр : b2 30. Кd3+ Кр : a3 31. Ла1+ Крb3 32. Лb1+ с контршансами.

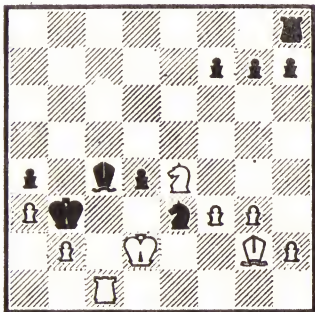
28. Кf2—e4

...

Если 28. Cf1, то 28... С : f1 29. Л : f1 Ке3!

28. ...

Кd5—e3



17. Кс3—d1

Крe7—d6

18. f2—f3

с6—с5

Начало решительных действий. После размена сдвоенной пешки черный король вступает в борьбу.

19. d4 : c5+

Ла5 : c5

20. Лc1 : c5

Крd6 : c5

29. Ke4—c5+

Крb3—a2!

Король проник в глубокий тыл. Значительно слабее было 29... Кр : b2 из-за 30. К : a4+. Теперь же на 30. К : a4 следует 30... Сb5, выигрывающая фигуру.

30. Сg2—h3

Сс4—b3

Пешку a4 необходимо сохранять.

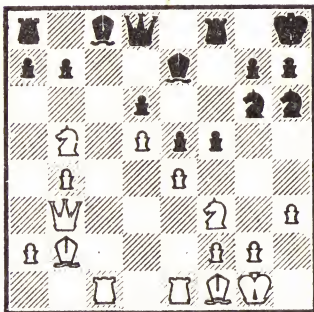
31. Ch3—d7

Ke3—c4+

32. Крd2—d3.

## Партия № 2

Д. МЕСТЕЛ—  
В. СМЫСЛОВ



К такой позиции пришла партия после 19-го хода белых, которые хотят осуществить перевод коня b5 через с7 на е6. Игра вступила в полосу комбинационных осложнений.

19. ...

f5 : e4!

20. Ле1 : e4

Сс8—f5

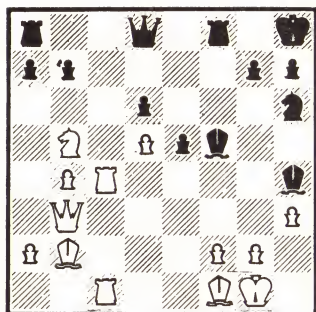
21. Ле4—c4

Кг6—h4!

22. Кf3 : h4

Се7 : h4





23. g2—g3

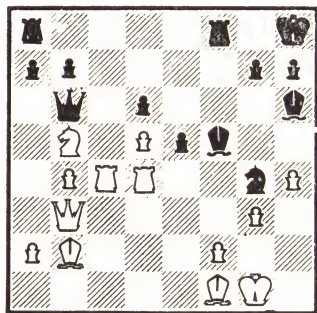
Не проходило 23. К: d6 из-за 23... С: f2+ 24. Кр: f2 Сс2+ с выигрышем ферзя.

23. ... Чh4—g5  
24. Лс1—d1 Фd8—b6!

С нападением на коня b5 ферзь включается в атаку королевского фланга.

25. h3—h4 Кh6—g4!  
26. Лd1—d4! Сg5—h6

Черный слон отступает, сохраняя контроль над полем d2.



27. Kb5—c7

Ла8—с8

28. Кс7—e6

Сf5: e6

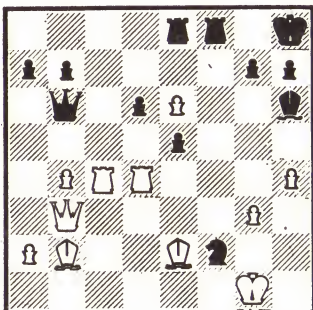
29. d5: e6

Лс8—e8

Картина прояснилась. Ладья на d4 связана (нельзя 30. Л: g4 из-за 30... Ф: f2+).

30. Cf1—e2

Kg4: f2



31. Лd4—d5

Kf2—h3++

32. Кpg1—g2

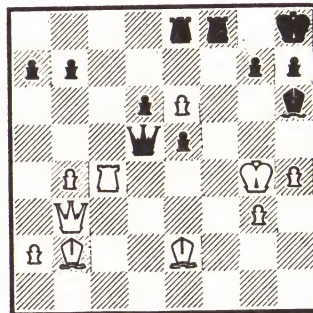
Фb6—g1+

33. Кpg2: h3

Фg1—h1+

34. Кph3—g4

Фh1: d5



35. Лс4—f4

Лf8: f4+

Белые сдались. На 36. gf последует 36... Фg2+ с разгромом.

## Ответы и решения

### ШКОЛА АНАЛИЗА

(№ 10, 1982 г.)

№ 1. 1. Кf6+ Кph8 2. g7+! (2. Лh2+? Ф: h2+ 3. Кр: h2 Кpg7 — ничья). 2... Ф: g7 3. Лh2+ и выигрывают, или 2... Кр: g7 3. Ке8+ и выигрывают.

№ 2. 1. Кpf7! (1. Сс3? Кр: g6 2. Cd2 e1Ф — ничья; 1. h7? Кр: g6! 2. h8K+! Кph7 3. Сс3 e1Ф — ничья) 1... e1Ф 2. h7 Фе6+! 3. Кр: e6 Кр: g6 4. h8K+! и выигрывают, но не 4. h8Ф(Л)? — пат.

№ 3. 1. Сb3+! Ф: b3 2. a8Ф+ Крс5 3. Фf8+! Крb6 (2... Крд5 3. Фd6+! и выигрывают). 3. Фb8+ Крс5 4. Фd6+! (4. Ф: b3? — пат) 4... Крb5 5. Кd4+, или 4... Крс4 5. Кd2+ и выигрывают.

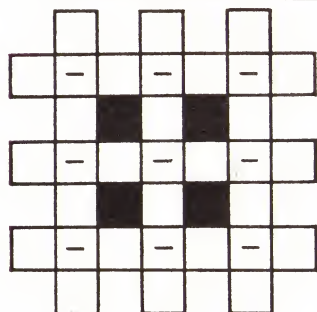
№ 4. 1. f5+! Кpf6 2. a8Ф Сg8+!! 3. Кph8!! (3. Ф: g8? Лh1×) 3... Л: a8 — пат.

№ 5. 1. Cf3+ Кра7 (1... Крb8 2. Кс6+! Крс8 3. Ке7+ и выигрывают) 2. Крс7 Кра6 3. Кс6! Cd3 4. Kb4+ и выигрывают; 3... Крb5 4. Кd4+ и выигрывают; 3... Ch3 4. Се2×, или 2... Ch3 3. Кс6+! (3. Сb7? Cd7! 4. Кр: d7! Крb6 — ничья) 3... Кра8 4. Кd8+! (4. Ка5+? Кра7 5. Сb7 Cd7! — ничья; 4. Ке5+? Кра7 5. Сb7 Cd7! 6. К: d7 — пат; 4. Ке7+? Кра7 5. Сb7 Cd7 — ничья; 4. Кd4+? Кра7 5. Сb7 Cd7! — ничья; 4. Ch1? Сg2! 5. С: g2 — пат) 4... Кра7 5. Сb7! Се6 6. Кс6×.

№ 6. 1. Cf3+ Кpg5 2. Кре2 Кpf4 3. Сg2 Ке4 4. С: h1 Кg3 5. Кpf2 К: h1 6. Кpg2 — ничья; 1... Кph4 2. Кре2 Кph3! 3. Кpf1 (3. Сс6? Ке4 4. С: e4 Кg3, и выигрывают) 3... Ке4! 4. Сg2! Ничья.

## ● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

### Тренировка умения мыслить логически



### КРОССВОРД-КРИПТОГРАММА

Заполните все клетки буквами и отгадайте кроссворд-криптограмму при условии, что все одинаковые буквы помечены знаком «—».

И. ХРАНОВИЧ (г. Хабаровск)

### СКОНСТРУИРУЙТЕ СЛОВО

Ниже приведены две группы слов. Для каждой

группы задумано пятибуквенное слово, состоящее из различных букв. Логически рассуждая, найдите эти слова, если в словах каждой группы имеются буквы задуманного слова в количестве, указанном цифрами.

I. налим — 1 II. ведро — 0  
лимон — 2 котел — 1  
манго — 2 венок — 2  
лирик — 4 игла — 3

А. ТАБЕЕВ (г. Куйбышев)



## ● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

Еще до первого ночного заморозка успели скосить кукурузу с большого придорожного поля и прежде чем перепахать землю под урожай будущего года, выгнали сюда скотину, чтобы подобрали коровы листья, обрубки початков, кое-какие сорняки повыщипали. Медленно бредет никем не подгоняемое стадо, реют над ним, мелькают у коровьих морд, носятся взад и вперед, сверкая вороненым пером, сотни касаток. Последнее стадо. Последняя стая. Вспугивают коровы мух, мелких жучишек, а ласточки тут же схватывают легкую добычу, которая не желала взлетать сама. Чуть повыше касаток летает над тем полем еще одна птица. Она тоже охотится, но, наоборот, держится от коров в стороне, чтобы те не спугивали ее добычу.

Пролетев немного, она поворачивает навстречу ветру и останавливается в воздухе, свесив развернутый хвост и трепеща острыми крыльями. Когда ветер становится сильнее, птица перестает трепетать и висит на месте, едва заметно подправляя свое положение движением полетных перьев. Она словно ложится на воздушный поток, держа крылья и хвост таким образом, что подъемная сила ветра становится равной силе тяжести.

По этой манере высматривать на земле жертву безошибочно узнается маленький сокол степных перелесков, высоких обрывов, окраин больших городов, деревенок с обветшавшими, древними церквушками — пустельга. Она тоже ловит жуков и кобылок, но больше любит живущую по норам разную четвероногую мелюзгу из неистребимого племени грызунов. Остановившись в воздухе, птица внимательно осматривает поверхность земли под собой. Не приметив никого, отлетает за ветру на другое место, потом дальше и дальше, пока не окажется в ее когтях замешкавшаяся полевка, сусленок, ящерица или жук.



## ПУСТЕЛЬГА

Кандидат биологических наук Л. СЕМАГО (г. Воронеж).

Фото Б. Нечаева и И. Константинова.

Схватив в лапы полевку, пустельга несет ее к шеренге столбов, где, усевшись на перекладину, неторопливо съедает добычу, чистит клюв и подремывает, распушив перо и перекрестив за спиной концы крыльев. Потом взлетает снова и скрывается за лесной полосой в том направлении, куда летят в эту пору почти все перелетные птицы. Могла бы и на зиму остаться, и оставалась не раз в «мышинные» годы, когда была возможность ловить неосторожных зверьков на снегу. Одета тепло, холодов не страшится, но снег скроет от нее привычную наземную добычу, а за птицами она гоняться не мастер.

Пустельга — дневной конкурент ушастой совы. Этот маленький сокол такой же охотник-мышелов, как и сова. Одинакова их добыча, хотя сова не берет дань с сусличьего племени, а пустельга не ловит тех, кто выходит из норок ночью. Часто гнездятся «бок о бок», охотятся на одних и тех же полях, но в разное время суток. И охотничий прием пустельги — быстрый бросок сверху, но не погоня. По-

тому и летает невысоко, чтобы не упустить замеченную жертву.

У опытных птиц промахи редки, но быстрая, проворная добыча уходит и от них. Однажды довелось мне видеть, как ушел в открытой степи большой тушканчик. Выскочив из разрушенной плугом норки, ошеломленный зверек сделал два или три неуверенных прыжка, оглядываясь, куда бы поскорее спрятаться от яркого солнца. Но его уже успела заметить летавшая за трактором пустельга, и казалось, что жить ему осталось секунды, что даже длинные ноги не спасут растерянного беднягу от быстрого крыла врага. Однако он проскакал по степи не менее километра, меняя направление именно в тот миг, когда когтистые лапы едва не касались его спины, пока не заметил чью-то норку и не влетел в нее пулей, оставив пустельгу ни с чем.

Пустельга никогда не торопится поскорее съесть свою добычу, как бы голодна ни была. Сусликов она разделявает так аккуратно, что остается от них почти целая вывернутая и отмеда-



ренная шкурка и крупные косточки ног на ней. Мелкие птицы попадают пустельге в когти так редко, что охоту на них можно считать случайной и не ставить ей в вину. У одной пары на двести семьдесят мышей, хомячков и полевок, тридцать три ящерицы и полсотни хлебных жуков-кузек, пойманных для себя и птенцов, пришлось всего-навсего четыре птицы. Не потому ли так безбоязненно относятся к пустельге мелкие пичуги, без волнений перенося ее присутствие даже вблизи собственного гнезда?.. В конце лета сокола можно видеть в самой гуще предотлетной стаи воронков, отдыхающих в полдень на карнизах или проводах. Однако когда пустельга появляется среди стрижей, те все-таки стремятся подняться выше ее, словно избегая даже ничтожного риска. Как настоящему охотнику, ей чуждо убийство ради убийства, и во взгляде ее спокойных черных глаз нет ни злости, ни свирепости хищника, ни надменности сильного.

У пустельги нет строительных способностей, не строит она гнезда, и поэтому не всегда в хороших охотничьих угодьях удается паре найти место, где положить яйца и вывести птенцов. На береговых обрывах годятся для этого небольшие пещерки, в стенах зданий — балочные ниши и вентиляционные ходы, в старых парках и перелесках — широкие дупла двухсотлетних лип и тополей. А на равнинах лесостепи пустельгу обеспечивают временным жильем только сороки и

грачи. В Эртильской системе полезащитных лесных полос, созданной в одном из самых безлесных уголков Черноземья, более пятидесяти лет не было ни грачей, ни сорок, и пустельга ненадолго останавливалась здесь только на осеннем пролете. Когда же тут осела первая пара сорок, то весной следующего года их гнездо было занято соколиной семьей. Появившись, едва сошел с полей снег, пустельги завладели сорочьей постройкой и несколько дней охраняли ее, неотлучно по очереди сидя вблизи, чтобы ни сороки, ни кто другой не захватили.

Пустельги и в грачиных колониях нередко появляются одновременно с передовыми грачами, пока еще не все уцелевшие за зиму гнезда заняты хозяевами. В грачевниках судьба выводка (яиц или соколят) не подвергается той опасности, которая довольно обычна, если соколки селятся на отшибе. Сами грачи в их гнезда не заглядывают, а вороны и сороки опасаются появляться поблизости, пока не поднимется на крыло шумливый грачиный молодец. В другом же месте не так уж редко сороки, словно сговорившись и собравшись до десятка, буквально сдерживают насживающую пустельгу с яиц и растаскивают их у нее на глазах. Иногда и пустельга, не ради мести, конечно, ловит на корм своим птенцам короткохвостых сорочат-слетков. Так что у этих двух птиц отношения более сложные и тесные, чем с другими пернатыми соседями.

Пустельга, пожалуй, един-

Пустельга с добычей в укромном уголке.

Внизу: почти полностью оперившийся птенец пустельги — пуха осталось совсем мало.

ственная из хищных птиц, которая легко приживается даже в городах. Особого внимания она к себе не привлекает, улетающая охотиться за городскую черту: на открытые поля, луга или еще не застроенные пустыри. Поднявшись на крыло, молодые долго в семье не живут. Пройдя короткую школу обучения охоте, они расстаются с родителями и друг с другом. Этот соколог — охотник-одиночка.

Осенью пустельге на большой высоте делать нечего, ее пролетный путь — это и охотничья дорога. Но зато весной, когда птицей овладевает иное настроение, она не может жить без высоты. Не рядом, а чуть поодаль друг от друга пара входит в восходящий ток нагретого над сухим склоном воздуха и, ни разу не взмахнув крыльями, по крутой спирали уходит под самое облачко, заслонившее солнце. Там они, едва различимые снизу, как маленькие ласточки, подлетают друг к другу и стремительно скользят к горизонту или, наоборот, подтянув крылья к корпусу, наращивают скорость до предела — до свободного падения. Все-таки сокол есть сокол, и свободный полет — его стихия.

Главный редактор И. К. ЛАГОВСКИЙ.

Редколлегия: Р. Н. АДЖУБЕЙ (зам. главного редактора), О. Г. ГАЗЕНКО, В. Л. ГИНЗБУРГ, В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ, В. Д. КАЛАШНИКОВ (зав. илл. отделом), Б. М. КЕДРОВ, В. А. КИРИЛЛИН, Б. Г. КУЗНЕЦОВ, Л. М. ЛЕОНОВ, А. А. МИХАЙЛОВ, Г. Н. ОСТРОУМОВ, Б. Е. ПАТОН, Н. Н. СЕМЕНОВ, П. В. СИМОНОВ, Я. А. СМОРОДИНСКИЙ, З. Н. СУХОВЕРХ (отв. секретарь), Е. И. ЧАЗОВ.

Художественный редактор Б. Г. ДАШКОВ. Технический редактор В. Н. Веселовская.

Адрес редакции: 101877, ГСП, Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 294-18-35, отдел писем и массовой работы — 294-52-09, зав. редакцией — 223-82-18.

© Издательство «Правда». «Наука и жизнь», 1982.

Сдано в набор 19.08.82. Подписано к печати 30.09.82. Т 17823. Формат 70×108<sup>1/16</sup>.  
Офсетная печать. Усл. печ. л. 14,7. Учетно-изд. л. 20,25. Усл. кр.-отт. 18,2.  
Тираж 3 000 000 экз. (1-й завод: 1 — 1 850 000 экз.). Изд. № 2546. Заказ № 2920.

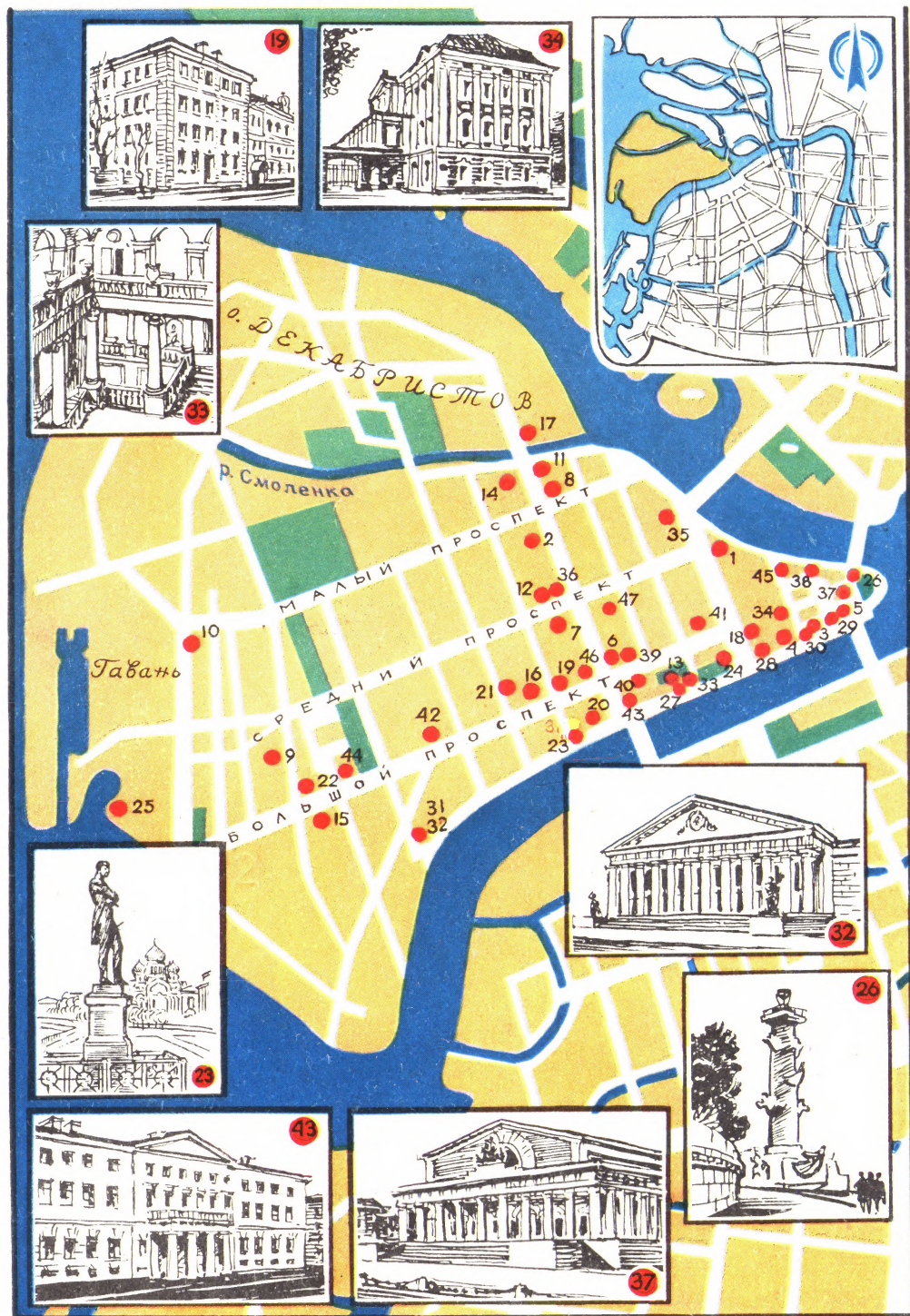
Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография газеты «Правда» имени В. И. Ленина, 125865, ГСП, Москва, А-137, улица «Правды», 24.







# ПАМЯТНЫЕ МЕСТА ВАСИЛЬЕВСКОГО ОСТРОВА (См. статью на стр. 52)



НАУКА И ЖИЗНЬ

Индекс 70601

Цена 70 коп.



THE HISTORY OF THE

REIGN OF KING

CHARLES THE FIRST

BY JOHN BURNET

OF THE UNIVERSITY OF OXFORD

IN TWO VOLUMES

LONDON: Printed by J. St. John, at the Black-Swan, in St. Dunstons Church-yard, 1679.